



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



ESTUDIO FUNGISTICO DE LOS
MACROMICETOS EN EL MUNICIPIO DE
BOCOYNA, CHIHUAHUA, MEXICO.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS PROFESIONAL
que para obtener el título de
BIOLOGO
presenta
ANGEL MORENO FUENTES



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	4
Objetivos.....	6
Descripción de la zona de estudio	7
Localidades de recolecta.....	11
Metodología	16
Resultados	20
Discusión de algunas especies estudiadas	25
Etnomicología.....	50
Discusión general.....	56
Bibliografía citada	59
Anexo.....	65

RESUMEN

Se realizó un estudio fungístico de los macromicetos que crecen en el municipio de Bocoyna, en el estado de Chihuahua. El motivo de ello lo constituyó la escasa información que de ellos se tiene en el norte del País, particularmente en esta entidad. El objeto de este trabajo es principalmente contribuir a incrementar los registros de la micobiota en el Estado, elaborar un listado taxonómico, así como de conocer su importancia e incrementar el acervo micológico del Herbario de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. (FCME), el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la U.N.A.M. (MEXU) y el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. (ENCB). Para tales propósitos, se programaron y ejecutaron dos periodos de colecta durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre de 1992, haciendo un total de 105 recolecciones en 49 días. Se procesó el material de acuerdo a las técnicas usuales en micología para su posterior determinación taxonómica. Se lograron determinar 74 especies y el resto sólo hasta género. Es así como se encuentran representadas 29 familias, 24 de ellas pertenecen a la subdivisión Basidiomycotina, 4 a la subdivisión Ascomycotina y una pertenece a la clase Myxomycetes. Se citan por vez primera para la entidad, 39 especies y 2 géneros.

INTRODUCCIÓN

En un mundo que se perfila inminentemente hacia una economía de mercado más agresiva, y que constituye quizá la fase superior del capitalismo; en un mundo en donde la integración de macrobloques económicos y la competencia comercial amenazan con polarizar definitivamente a los países pobres y a los países ricos, surge la imperiosa necesidad de reflexionar acerca del papel que a nuestro país le tocará asumir en el actual contexto mundial.

No se puede pensar en una competencia comercial si no se piensa en función de los recursos: económicos, humanos y materiales, incluyendo desde luego a los biológicos, que son los que nos ocupan.

El territorio mexicano ocupa un lugar privilegiado en la geografía mundial. Su estratégica ubicación lo hace poseedor de diversas regiones fisiográficas, en cuyo seno la flora y la fauna se han desarrollado y diversificado durante varios millones de años. El resultado de este proceso evolutivo, ha sido hasta la fecha, una riqueza biológica excepcional, la cual constituye uno de los recursos de mayor importancia para México y el mundo. Desafortunadamente la política económica y social que se ha llevado hasta la fecha, no ha sido debidamente orientada, ya que se ha propiciado que la velocidad de destrucción de la naturaleza sea muy superior a la velocidad del conocimiento de la misma (Bassols Batalla, 1984).

Para que el país pueda tener éxito en su intento por dejar atrás el subdesarrollo, debe tener primero conocimiento de que es con lo que cuenta y en que rubros y con qué puede competir. Es imprescindible inventariar, evaluar y planificar sus recursos biológicos para que de este modo se les exploten y proyecten inteligentemente.

En el caso particular de los hongos, estas tareas han sido poco desarrolladas ya que durante mucho tiempo no se les ha dado la importancia debida. La falta de recursos económicos y de personal especializado en este campo del

saber han tornado más lento su conocimiento, por lo cual resulta fundamental apoyar y fortalecer esta actividad en México, sentando así, las bases para un desarrollo más dinámico de áreas como la farmacología, genética, ecología e industria alimenticia, entre otras.

Por las razones anteriores consideramos importante la consolidación de investigaciones como la presente que busca contribuir al conocimiento de los macromicetos en el norte del país, particularmente del estado de Chihuahua.

ANTECEDENTES

Resulta paradójico que siendo el estado de Chihuahua uno de los que presenta mayor riqueza forestal en el país, existan hasta la fecha pocos estudios en cuanto a su micobiota se refiere. La distribución de dichos trabajos es sumamente escasa en el tiempo y en el espacio físico. En los trabajos citados para la entidad los intervalos de tiempo entre colecta y colecta son en muchos casos enormes y los sitios estudiados representan tan sólo puntos aislados en la inmensidad del territorio, por lo que distan mucho de ser representativos del estado.

Consecuentemente, no es difícil imaginar el enorme potencial de la micobiota que podría albergar su demarcación, sobre todo en la región occidental, si consideramos que el estado, se erige como el de mayor extensión dentro del territorio nacional (Fig. 1), comparable a la superficie de lo que a partir de 1961 y hasta 1989 constituyó la Alemania Occidental (248, 599 Km²), y que una tercera parte del mismo forma parte de la región serrana.

Sin embargo, hay que reconocer, que el esfuerzo realizado hasta la fecha en este sentido ha sido muy importante, ya que si consideramos la difícil accesibilidad en algunas regiones comprenderemos entonces que los resultados de las recolectas han sido de gran valor y trascendencia para la micología mexicana. Con todo, podemos asegurar que el conocimiento micológico es prácticamente pionero en el estado si lo comparamos por ejemplo, con el de otros estados del centro de México como Hidalgo y Guerrero por citar algunos.

Hablar de los hongos de Chihuahua, es hablar principalmente de la región occidental del Estado. Después de revisar la bibliografía, podemos decir que los registros de macromicetos que se tienen corresponden a diferentes localidades como son: Hidalgo del Parral, Valle de Rosario, Guachochi, Valle de Allende, Aldama, Castillón de la Mula, Barranca de Batopilas, Creel y algunas que no se especifican

como lo mencionan en algunas revisiones bibliográficas de hongos mexicanos: García-Romero, Guzmán y Herrera (1970), Guzmán y Herrera (1971 y 1973), Guzmán (1973 y 1975), Bandala-Muñoz et al. (1987 y 1988), y es hasta muy recientemente que se han publicado trabajos que versan sobre la micobiota de diversas regiones del estado: Pérez-Silva y Aguirre-Acosta (1986), Silva-Rodríguez et al. (1990) y Laferriere y Gilbertson (1992).

Durante 72 años de recolecciones esporádicas precedentes al presente trabajo, han logrado recopilarse un total de 282 especies, teniéndose representados hasta la fecha 133 géneros. Estas se encuentran depositadas en herbarios nacionales como son FCME, MEXU, ENCB; y extranjeros como es el Herbario de Farlow de la Universidad de Harvard (Herrera y Guzmán, 1972).

Por otra parte, tenemos que, debido a la relación ecológica tan estrecha que existe entre los hongos y las especies arbóreas maderables susceptibles de explotación forestal, es evidente que éstos han tenido un impacto positivo y permanente en la economía chihuahuense, principalmente para la región oeste de la entidad. Así mismo, durante siglos, los hongos han representado una fuente de alimentación silvestre a los grupos indígenas (Rarámuris) y mestizos que habitan la región, y de hecho constituyen parte de su conocimiento tradicional, a tal grado que han llegado a esbozar una nomenclatura y clasificación utilitaria sencilla, cuya función es el permitir separar las especies comestibles de las tóxicas o venenosas. Los elementos antes expuestos han sido los móviles que han impulsado al autor a realizar el presente estudio fungístico en una región específica, buscando con ello que los resultados obtenidos puedan ser considerados como representativos de esta área de estudio (2, 801. 80 Km²), los cuales constituyen el municipio de Bocoyana.

En un afán por concretar el primer estudio fúngico a nivel municipal en el estado, y sin dejar de reconocer las limitaciones a que puede estar sujeto como cualquier otro trabajo de esta naturaleza, es como se llegaron a plantear los objetivos siguientes.

OBJETIVOS

- 1) Realizar un muestreo de los macromicetos que crecen en el municipio de Bocoyna, Chihuahua.
- 2) Determinar taxonómicamente cada una de las especies recolectadas.
- 3) Enfatizar la importancia de las especies.
- 4) Aportar elementos al conocimiento de los macromicetos mexicanos, particularmente del norte del país.
- 5) Incrementar en la medida de lo posible el acervo micológico de los herbarios de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. (FCME), del Instituto de Biología, U.N.A.M. (MEXU) y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del I.P.N. (ENCB).

DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Aproximadamente una tercera parte del estado pertenece al sistema montañoso regional Sierra Tarahumara, en el cual se presentan condiciones vegetales, fisiográficas y climáticas muy variables, predominando los bosques mixtos de pino-encino, pero con alternancia de otras especies arbóreas que en combinación representan un considerable espectro de asociación vegetal (Silva-Rodríguez, et al. (1990).

Es en el corazón del macizo montañoso de la Sierra Madre Occidental, donde se encuentra enclavado el municipio de Bocoyna, objeto del presente estudio fungístico (Figs. 2 y 3).

Con base en los datos obtenidos por medio de la Secretaría de Gobernación y el Gobierno del estado de Chihuahua (1988), tenemos que el municipio bocoynense se localiza entre los 27° 30' y 28° 05' latitud norte y entre los 107° 15' longitud oeste.

Al norte limita con el municipio de Guerrero, al sur con Guazapares, Urique y Guachochi, al oeste con Maguarichi y Ocampo y al este con Carichí (fig. 3).

Su clima es semihúmedo, frío templado, con una temperatura máxima de 34° C (1981) y una mínima de - 27° C (1969); su media máxima es de 31.1° C y una mínima de - 17.8° C. La precipitación pluvial media anual es de 683.3 mm, con un promedio anual de 85 días de lluvia. Los vientos dominantes provienen del sureste (datos proporcionados por el Servicio Meteorológico y Geográfico del estado de Chihuahua, 1987).

La hidrografía está dividida entre las vertientes del Golfo de México y del Océano Pacífico. A la primera le corresponde el Río Conchos, que se origina dentro del municipio y el cual recibe las aguas de los arroyos Sisoguichi y Chogueta y pasa al de Carichí. Por su parte el río Oteros es la corriente superior del Chinipas, nace en su jurisdicción y continúa al municipio de Maguarichi en donde se une con el Charuyvo.

La región es montañosa y presenta todo un gradiente de alturas que pueden ir desde los 2,000 a los 3,000 m.s.n.m. (cumbres de Nechúpiachi y Rumúrachí).

Los suelos dominantes son kastañozemz háplicos y lúvicos con texturas medias en pendientes quebradas, sin asociaciones, salvo con litosoles en pequeños manchones. El uso del suelo es eminentemente forestal (Secretaría de Gobernación y Gobierno del estado de Chihuahua, 1988).

En cuanto a la flora silvestre, está representada por bosques mixtos de pino (Pinus engelmannii, P. arizonica y P. duranguensis, entre otras), encino (Quercus sideroxyla, Quercus microphylla, etc.), táscate (Juniperus deppeana y J. duranguensis), madroño (Arbutus sp), alamillo (Populus tremuloides), fresno (Fraxinus gooddingii) y sauce (Salix lasiolepis); estos tres últimos no tan frecuentes. Así mismo, el estrato arbustivo está representado por manzanilla (Arctostaphylos pungens) y zarzamora (Rubus strigosus) por citar algunos (Silva-Rodríguez, et al., 1990).

La fauna por su parte, consta de especies como el venado cola blanca (Odocoileus virginianus), puma (Felis concolor), gato montés (Lynx rufus), coyote (Canis latrans), zorra gris (Urocyon cinereoargenteus) y 70 especies de mamíferos más; 216 especies de aves, entre ellas el halcón peregrino (Falco peregrinus), guajolote silvestre (Meleagris gallopavo) y águila real (Aquila chrysaetos). Los reptiles están representados por 42 especies distintas, por citar algunas de ellas: tortuga amarilla del lodo (Kinosternon flavescens) y diversas cascabeles (Crotalus spp). Así mismo, los anfibios cuentan con 11 especies, en tanto que los peces con 16 (Silva-Rodríguez et al., 1990).



Figura 1. Localización del Estado de Chihuahua en el territorio nacional.

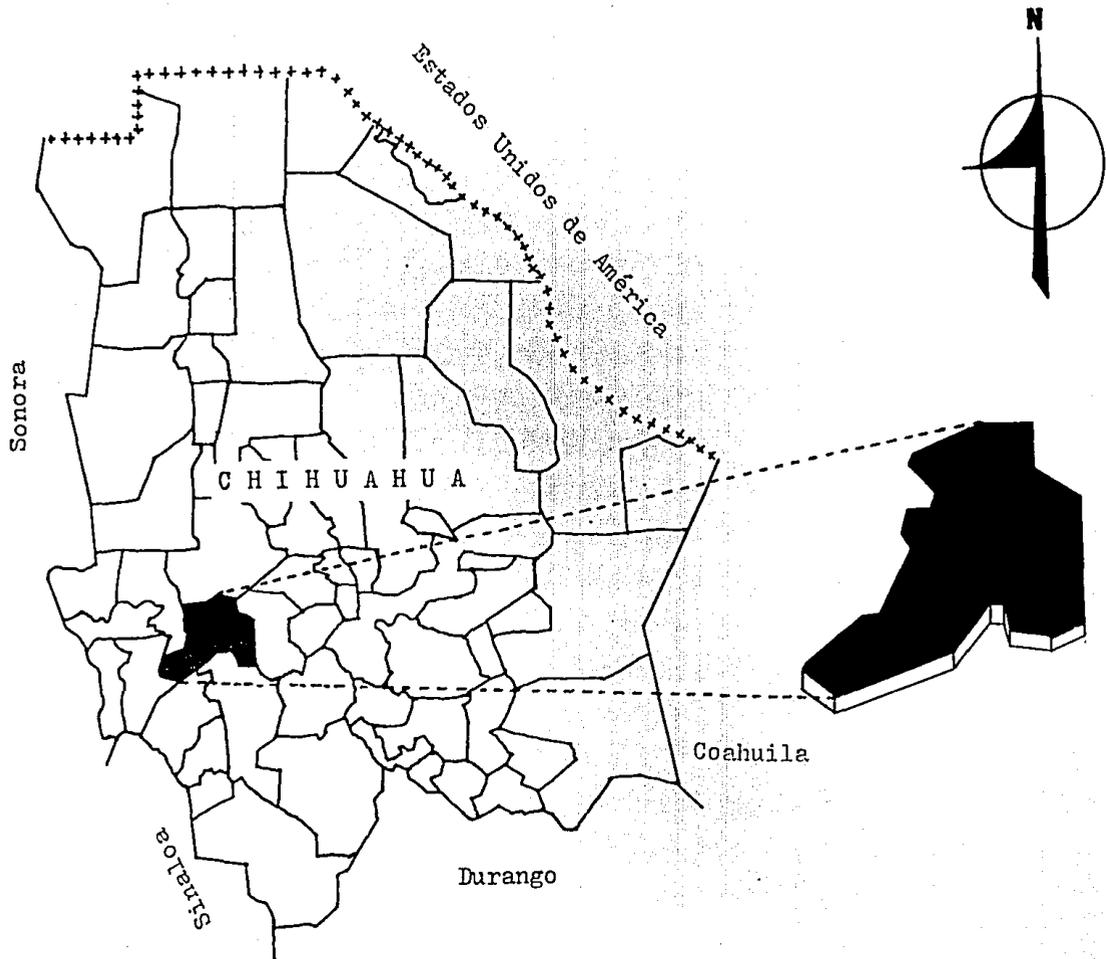


Fig. 2 Ubicación del Municipio Bocoyna en el Estado de Chihuahua.

LOCALIDADES DE COLECTA (Figura 3).

I.- Nechúpiachi.

Elevación montañosa localizada a 8 Km al SE de San Juanito. Se sitúa entre los 27° 56 latitud norte y los 107° 33 longitud oeste. La altura es de 2,950 m.

Aunque es una área explotada forestalmente, cuenta aún con bastante vegetación. El bosque es mixto: pino-encino-táscate-madroño (Pinus-Quercus-Juniperus-Arbutus), con algunos manchones de alamillo (Populus sp. Además abunda en el estrato arbustivo la manzanilla (Arctostaphylos). Es frecuente también encontrar gran cantidad de helechos (Pteridium spp.) en las zonas perturbadas.

II.- Huirínima.

Se localiza a 10 Km al E de San Juanito a los 27° 59 latitud norte y a los 107° 31 longitud oeste. Su altura promedio es de 2500 m. El bosque es de tipo mixto: pino-encino-táscate (Pinus-Quercus-Juniperus). Actualmente se encuentra en proceso de explotación forestal

III.- Mesa de la Bandera.

Localidad ubicada a 7 Km al E de Sisoguichi. Se sitúa entre los 27° 47 latitud norte y los 107° 25 longitud oeste. Su altura es de 2,700 m.

La vegetación está bastante perturbada, a tal grado que sólo existen algunas especies representantes del bosque original agrupadas en pequeños manchones: pino-encino-táscate-madroño (Pinus-Quercus-Juniperus-Arbutus). Este hecho ha permitido la abundante proliferación de arbustos como la manzanilla (Arctostaphylos sp.). Es evidente la pobre diversidad y riqueza de macromicetos tal vez por el grado de destrucción forestal.

IV.- Mesa del Oso.

Está situada a 10 Km al NO de Bocoyna, entre los 27° 55 latitud norte y los 107° 39 longitud oeste. Su altura promedio es de 2,500 m. A pesar de que los bosques de la zona han sido explotados recientemente, aún es grande la riqueza forestal: pino-encino-táscate-madroño (Pinus-Quercus-Juniperus-Arbutus)

V.- Babureachi.

Localidad ubicada a 8 Km al N de Bocoyna. Sus coordenadas geográficas son: 27° 54 latitud norte y 107° 34 longitud oeste. Se encuentra a una altura de 2,400 m.

Es una de las pocas zonas de la Sierra Tarahumara que cuenta con una vegetación bien conservada. El bosque es denso, y predomina el pino (Pinus spp.), aunque también están bien representados en algunos puntos, el encino (Quercus spp.) y el madroño (Arbutus spp.). El táscate (Juniperus spp.) es prácticamente inexistente en el lugar. La diversidad y abundancia de macromicetos suele ser considerable.

VI.- San Ignacio Arareco.

Complejo de valles y elevaciones moderadas. Se localiza a 4 Km al SE de Creel. Su ubicación geográfica es de 27° 43 latitud norte y 107° 36 longitud oeste, con una altitud de 2,400 m.

El bosque es predominantemente de pino (Pinus spp.), pero hay también representantes de encino (Quercus spp.) y madroño (Arbutus spp.), así como de táscate (Juniperus spp.), no obstante, existe cierto grado de perturbación forestal.

VII.- Neróchachi.

Esta localidad se sitúa a 5 Km al E de Bocoyna entre los 27° 50 y los 107° 32 y cuenta con una altura de 2,400 m. Su bosque es mixto: pino-encino-madroño-táscate (Pinus-Quercus-Juniperus-Arbutus). Las áreas más dañadas están invadidas por manzanilla (Arctostaphylos sp.), y en muchos de los casos los suelos se encuentran totalmente desnudos.

VIII.- Bahuirachi.

Valle surcado por el arroyo Racochoque y bordeado por el arroyo Rituchi. Está ubicado a 6 Km al SO de Panalachi. Se localiza entre los 27° 40 latitud norte y los 107° 25 longitud oeste. Es una de las partes más bajas del municipio y cuenta con una altura de 2,100 m.

Las laderas son abruptas pero suele estar bien representado el bosque mixto de encino-pino-madroño-táscate-fresno (Quercus-Pinus-Arbutus-Juniperus-Fraxinus. Es común encontrar en las áreas más escabrosas algunos magueyes (Agave spp.), nopales (Opuntia spp.) así como bisnagas (Echinocereus spp.).

IX.- La Laguna.

Ubicada a 5 Km al E de Bocoyna entre los 27° 50 latitud norte y los 107° 33 longitud oeste. La altura promedio de esta localidad es de 2,300 m.

La vegetación que logró sobrevivir a la intensa tala de años anteriores, está representada por ejemplares jóvenes de pino, encino, táscate, madroño (Pinus, Quercus, Juniperus, Arbutus).

Las áreas más dañadas están invadidas por manzanilla (Arctostaphylos sp.), y en muchos de los casos, los suelos se encuentran desnudos.

X.- Creel.

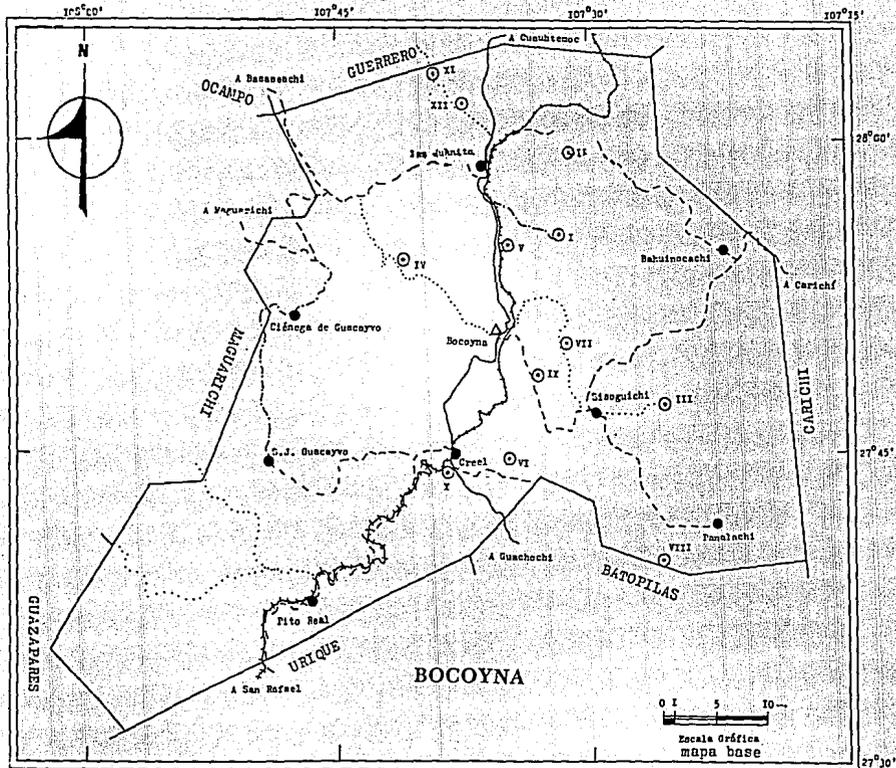
La localidad de colecta se ubica a 3 Km al S de Creel, muy cerca de la confluencia de los arroyos Cajichuchi y San Ignacio, a los 27° 43 latitud norte y a los 107° 33 longitud oeste. Su altura es de 2,400 m. El bosque es mixto, sin embargo, el pino (Pinus spp.) predomina siempre sobre el encino (Quercus) spp. así como sobre el madroño (Arbutus spp.). La vegetación suele estar perturbada en la mayor parte de esta localidad.

XI.- Méguachi.

Ubicada a 10 Km al NNO de San Juanito. A 28° 06 latitud norte y 107° 45 longitud oeste y a una altura de 2400 m. El bosque es de pino (Pinus spp.) y solo en muy raras ocasiones se pueden observar táscates (Juniperus spp.), encino (Quercus spp.), así como alamillo (Populus spp.).

XII.- Morá.

Se localiza a 6-7 Km al NO de San Juanito, entre los 28° 01 latitud norte y los 107° 36 longitud oeste, a una altura de 2500 m. El bosque es de tipo mixto, pero predomina siempre el pino sobre el encino y otras especies poco frecuentes.



LEYENDA

- Límite municipal.
- Carretera pavimentada.
- - - - - Terracería transitable todo el año.
- · - · - Terracería transitable en tiempo de sequía.
- · · · · Brecha.
- +—+—+ Ferrocarril de servicio público.
- △ Cabecera municipal.
- Poblaciones.
- Localidades de colectas microlíticas.

- I Huehúplachi.
- II Huehúplachi.
- III Meca de la Bandera.
- IV Meca del Oso.
- V Bobureachi.
- VI San Ignacio Araveco.
- VII Peruchachi.
- VIII Pa'uairachi.
- IX La Laguna.
- X Creel.
- XI Huehúachi.
- XII Huehú.

Puentes

DETENAL (1978) - Huehúachi	G13411
DETENAL (1978) - San Juanito	G13412
DETENAL (1978) - Creel	G13422
DETENAL (1978) - S.J. Guacayno	G13421

Fig. 3 Municipio de Bocoyna

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica con el objeto de conocer la situación actual de los registros de macromicetos en el estado de Chihuahua, y en particular del municipio de Bocoyna. Las publicaciones consultadas para tal efecto fueron: Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología y Revista Mexicana de Micología; Anales del Instituto de Biología, Mycotaxon y algunas publicaciones de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal # 5, San Juanito-Creel.

Con base en cartas topográficas de la región (DETENAL, 1978 a,b,c,d), fueron elegidas 12 localidades en función de cuatro factores básicos: a) accesibilidad, b) distribución, c) altitud y d) conservación forestal, elaborándose así un calendario de actividades.

Trabajo de campo .- Se recolectó durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre de 1992 en dos visitas al municipio. Algunas localidades se visitaron sólo una ocasión y en otras se llegaron a realizar hasta tres, debido a la escasez extrema de lluvia para el primer caso. Es importante aclarar que el régimen de lluvias se mostró bastante irregular, ello se reflejó en una acentuada sequía (294.5 mm) en contraste con la media anual que es de 683.3 mm (Fi. 4).

La totalidad del material recolectado, (105 especímenes) fue procesado según las técnicas de recolección, descripción y herborización que sugieren Cifuentes, et al. (1984b). Como apoyo, se utilizaron diversas guías de campo, entre ellas: Lincoff, (1981), Pacioni (1982) Miller (1980) , Guzmán (1984) y Phillips (1991).

Alrededor de un 60 % de los ejemplares quedaron registrados en película fotográfica con el propósito de utilizarles como elementos auxiliares de comparación en las tareas de determinación taxonómica.

La identificación de las especies comestibles y sus correspondientes nombres vernáculos señalados en la figura 11, se realizó mostrando a los pobladores algunos ejemplares en fresco y fotografías de las guías arriba señaladas.

Trabajo de laboratorio .- Para el estudio y caracterización de las estructuras microscópicas se siguieron las técnicas usuales de micología, que consisten en determinación del tamaño, color, forma, respuesta a reactivos como son KOH y Melzer, de estructuras como son: esporas, basidios, hifas, así como la presencia o ausencia de fibulas, entre otras estructuras. Para este tipo de observaciones, se realizaron cortes de diversas partes de los cuerpos fructíferos y se utilizaron colorantes y reactivos como son: azul de algodón, floxina, Melzer y KOH, entre otras. Para éste tipo de trabajo, se consideraron los lineamientos y recomendaciones marcados por Largent(1973) y Gilbertson y Ryvarden (1986).

Se revisó la totalidad del material recolectado. En la mayor parte de los casos, la determinación pudo realizarse hasta un nivel específico. En otros casos sin embargo, y debido particularmente a la falta de datos en fresco, y en otras ocasiones a la inmadurez de los especímenes, sólo pudo llegarse hasta nivel de género, o en su defecto se señala su afinidad específica. Para estas tareas se utilizaron diversas obras según el grupo que se tratara. Para Myxomycetes: Martín y Alexopoulos (1969). Ascomycetes: Pérez-Silva et al. (1983), Pérez-Silva (1977), Pompa-González (1990), Weber (1972), Dennis (1986) y Breitenbach y Kranzlin (1984). En el caso de Heterobasidiomycetes: Martín (1952), Lowy (1965 y 1979), Mendiola y Guzmán (1973) y Sierra-Galván (1992). Para Agaricales: Hesler and Smith (1963), Halling (1983), Jenkins (1986), Moser (1978), Smith (1979), Nordeloos (1992), Villaruel-Ordaz (1992), Riva (1988), Hernández-Muñoz (1992), Thiers (1985), Aguirre-Acosta y Pérez-Silva (1978), Tullos et al. (1992) y Santiago et al. (1984). En la determinación de Aphylophorales se utilizaron los siguientes trabajos: Gilbertson and Ryvarden (1986), Valenzuela (1992), Guzmán (1984), y García (1976). En Boletales: Thiers y Halling (1976), Allesio (1985), Moser (1978), García et al. (1986), Smith y Thiers (1971) y González (1991). Para Russulales: Hesler y Smith (1979). Por último, Calderón-Villagómez y Pérez-Silva (1989) y Cázares et al. (1992) para Gasteromycetes.

Hay que señalar que en algunos casos se contó con la asesoría de especialistas en cada uno de los grupos. Así mismo, se compararon algunos ejemplares con material ya determinado del Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) y (ENCB).

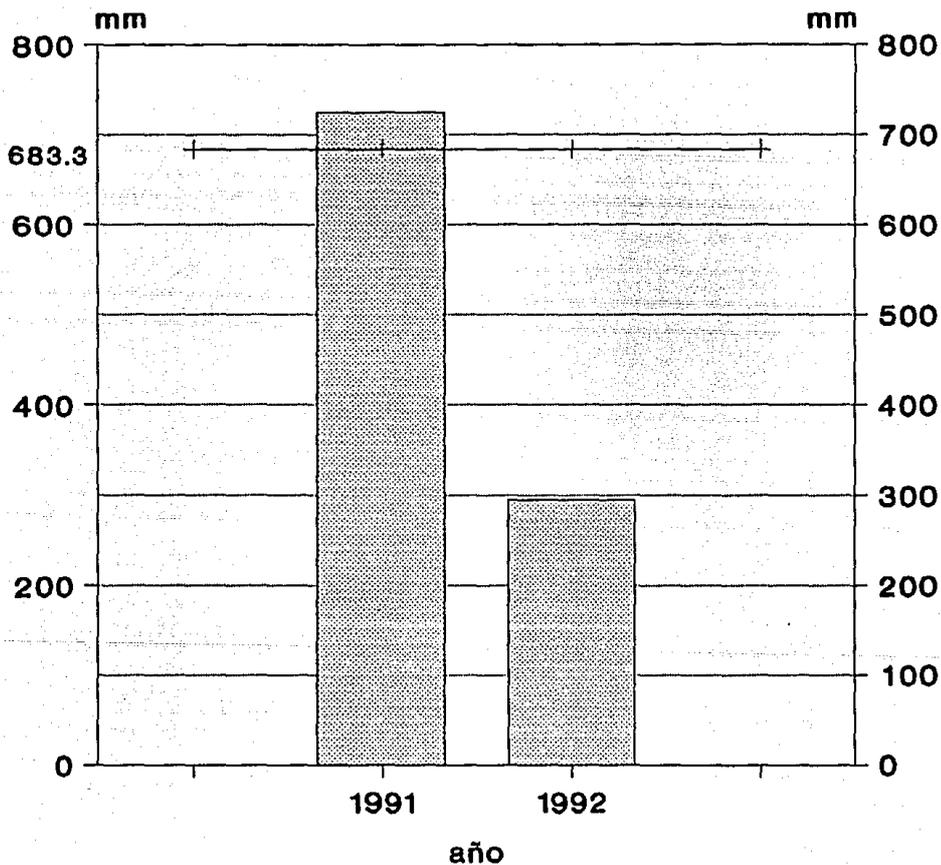
Las características del material determinado hasta especie coinciden con las ya existentes en la bibliografía. Cuando llega a presentarse alguna variación significativa, ésta se enfatiza en su oportunidad.

Así mismo, se señalan los nuevos registros para la entidad, y cuando se detectó alguna posible nueva especie para el país, se esquematizaron sus estructuras añadiendo una descripción detallada y también una fotografía de cada basidioma.

El material quedó depositado en el Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME), con algunos duplicados en el Herbario Nacional (MEXU) y en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) (Ver Fig.7)

Precipitación pluvial.

Julio a Septiembre de 1991 y 1992.



—+— pp media anual

Fuente: Est. Met. Creel, Chih.

Fig. 4

RESULTADOS

Después de haber analizado macro y microscópicamente el material recolectado en las diversas localidades, tenemos que se encuentran representadas 29 familias, de las cuales una pertenece a la clase Myxomycetes; cuatro a la clase Ascomycetes con cuatro géneros y mismo número de especies. El resto de las familias, 24, incluyen 86 especies, correspondientes a la clase Basidiomycetes. Se presenta un listado taxonómico.

Tabla I. Lista de Taxa determinados.

Hawksworth et al., 1993
Singer, 1983

FUNGI

MYXOMYCOTA

MYXOMYCETES

LICEALES

RETICULARIACEAE

*Lycogala epidendrum (L.)Fr.

EUMYCOTA

ASCOMYCOTINA

EUASCOMYCETES

HYPOMYCETALES

HYPOMYCETACEAE

Hypomyces lactifluorum (Schw. : Fr.)Tul.

PEZIZALES

PYRONEMATACEAE

*Scutellinia scutellata L. : Fr.

HELVELLACEAE

*Helvella macropus (Fr.)Karst.

*Helvella crispa Scop. : Fr.

* Nuevos registros para la entidad

** Nuevos registros para el país

CLAVICIPITALES

CLAVICIPITACEAE

- *Cordyceps sp.1
- *Cordyceps sp.2

BASIDIOMYCOTINA

HETEROBASIDIOMYCETES

DACRYMYCETALES

DACRYMYCETACEAE

- *Calocera viscosa (Pers. : Fr.)Fr.
- *Dacrymyces dictyosporus Martin

TREMELLALES

TREMELLACEAE

- *Tremella fimbriata Fr.
- *Exidia recisa Bull. : Fr.

HOLOBASIDIOMYCETES

AGARICALES

HYGROPHORACEAE

- Hygrocybe conicus (Scop.:Fr.)Kumm.
- Hygrophorus chrysodon (Fr.)Fr.
- Hygrophorus russula (Fr.)Quél.

- **Hygrophorus speciosus Pk.

TRICHOLOMATACEAE

- Armillariella mellea (Vahl. : Fr.)Karst.

- *Clitocybe hygrophoroides Bigelow

- *Collybia alkalivirens Sing.

- Laccaria laccata (Scop. : Fr.)Cke.

- Lyophyllum decastes (Fr.)Sing.

- **Tricholoma aff. focale (Fr.)Rick.

AMANITACEAE

- *Amanita ceciliae (B. & Br.)Bas
=Agaricus "Amanita" inaurata Secr.

- Amanita fulva (Schaeff.)Pers.

- Amanita muscaria L. : Fr.

- Amanita rubescens (Pers. : Fr.)S.F. Gray

- Amanita virosa Secr.

- *Amanita aff. xilinivolvae Tulloss, Ovrebo & Halling

AGARICACEAE

- Agaricus arvensis Schaeff.

- Agaricus campestris L. : Fr.

- Agaricus silvicola (Vitt.)Sacc.

COPRINACEAE

Panaeolus semiovatus (Sow. : Fr.)Lund & Nannf.
*Panaeolus sphinctrinus (Fr.)Quél.

BOLBITIACEAE

Agrocybe sp.

STROPHARIACEAE

Naematoloma fasciculare (Huds. : Fr.)Karst.

Pholiota sp.

CORTINARIACEAE

Dermocybe cinnamomea (L. : Fr.)Wunshe

Cortinarius sp1 subsecc. Purpurascens

Cortinarius sp2 subsecc. Triumphantes

Cortinarius sp3 subsecc. Percomes

Cortinarius sp4 subsecc. Triumphantes

Cortinarius sp5 subsecc. Myxacium

Cortinarius sp6

CREPIDOTACEAE

*Crepidotus mollis (Fr.)Stde.

ENTOLOMATACEAE

Entoloma sp.

GOMPHIDIACEAE

*Croogomphus aff. rutilus (Schw. : Fr.)O.K. Miller

LEPIOTACEAE

Lepiota clypeolaria (Bull. : Fr.)Kumm.

Macrolepiota procera (Scop. : Fr.)S.F.Gray

BOLETALES

PAXILLACEAE

*Paxillus atrotomentosus (Bat. : Fr.)Fr.

XEROCOMACEAE

Boletellus ruselli (Frost)Gilbert

Xerocomus chrysenteron Fr.

**Xerocomus aff. ichnusanus Alessio, Galli et Littini

*Xerocomus aff. rubellus (Kromb.)Quél.

BOLETACEAE

Boletus edulis Bull. : Fr.

**Boletus aff. pulcherrimus Thiers and Halling

*Boletus aff. pseudosulphureus Kallenbach

*Boletus reticulatus Schaeff.

*Leccinum aurantiacum (Bull. : St. Amans)S.F. Gray

*Suillus americanus (Peck)Snell ex Slipp & Snell

*Suillus cavipes (Opat)Smith & Thiers

Suillus granulatus (Fr.)Kuntze

Suillus sp1

Suillus sp2

RUSSULALES

RUSSULACEAE

**Lactarius areolatus Hesler and Smith

*Lactarius deceptivus Pk.

Lactarius indigo (Schw.)Fr.

Lactarius repraesentaneus Britz. sensu Neu.

Lactarius sp1

Lactarius sp2
Lactarius sp3
Lactarius sp4
*Russula brevipes Pk.
*Russula cyanoxantha (Schw.)Fr. ss. lato
Russula sp.

APHYLLOPHORALES

CLAVARIACEAE

*Clavariadelphus unicolor (Rav. apud Berk.)Corner
*Clavulinopsis fusiformis (Fr.)Corner
*Ramaria aff. crassispora Pet.
Ramaria sp.

HYMENOGASTRALES

*Coltricia cinnamomea (Pers.)Murr.
*Inonotus hispidus (Bull.:Fr.)Karst.
*Phellinus aff. badius (Berk. : Cke.)Cunn.
*Phellinus tremulae (Bond.)Bond. & Boriss.

POLYPORACEAE

Abortiporus biennis (Bull.:Fr.)Sing.
Albatrellus ellisi (Berk.)Pouz.
Lenzites betulina (Fr.)Fr.
*Pleurotus dryinus (Pers.:Fr.)Kumm.
*Polyporus alveolaris (D.C.: Fr.)Bond. & Sing.
Polyporus arcularius Batsch:Fr.
Trametes versicolor (L.:Fr.)Pilát
*Trametes villosa (Fr.)Kreisel
*Trichaptum bififormis (Fr. Kl.)Ryv.

CANTHARELLALES

CANTHARELLACEAE

Cantharellus cibarius Fr.
*Craterellus cornucopioides Pers.

GASTEROMYCETES

LYCOPERDALES

LYCOPERDACEAE

*Lycoperdon peckii Morg.

HYMENOGASTRALES

RHIZOPOGONACEAE

*Rhizopogon sp1
*Rhizopogon sp2

DISCUSIÓN DE ALGUNAS ESPECIES ESTUDIADAS

Cordyceps spp.

Ambos especímenes correspondientes a este género, no pudieron ser determinados hasta especie ya que se encontraban en un estado inmaduro por lo que aún no se apreciaba el desarrollo completo de las estructuras microscópicas que permitieran su debida identificación. Aunado a esto, no logró observarse el tipo de sustrato sobre el cual crecían.

Amanita aff. xilinivolve Tullos, Ovrebo & Halling. Es muy probable que se trate de esta especie, ya que después de haber calculado el Q de sus esporas, entre otras características, obtenemos un cociente de 1.057 el cual es muy cercano a 1.080 de la especie a la que se hace alusión y relativamente lejano de 1.39 correspondiente a Amanita gemmata. No obstante, cabe señalar que la base bulbosa no es tan evidente como en el primer caso, lo que hace necesario contar con más recolectas y posteriormente comparar con la especie tipo. Dicha variación podría estar dada por las características fisiográficas del lugar.

Boletus edulis Bull. : Fr.

Los dos ejemplares recolectados, a pesar de ser de localidades distintas y de presentar una ligera variación en el color del píleo entre ellos mismos, pertenecen a esta especie y no a Boletus pinicola el cual muestra el tono del píleo bastante oscuro, en relación al primero, además de existir diferencias microscópicas.

Boletus aestivalis Paulet. : Fr. Esta especie es sinónimo de Boletus reticulatus Schaeff. y es muy parecida a Boletus edulis, sólo que el píleo suele agrietarse profusamente formando escamas bastante grandes dejando expuestas grandes partes del contexto.

Suillus sp.

Ambos especímenes no pudieron ser determinados hasta especie, por falta de algunas características en fresco como son el olor, sabor y cambios de color en

algunas partes del basidioma.

Ramaria sp.

Este ejemplar, al igual que otros más de otras familias fue colectado en un estado prácticamente seco, por lo que se carece de datos importantes en fresco como cambios de coloración en sus partes y algunas pruebas marcoquímicas.

Panaeolus semiovatus (Sow.:Fr.)Lund. & Nannf.

Esta especie está reportada como Anellaria semiovata por Laferriere y Gilbertson (1992) de Nabogame, Chihuahua.

Entoloma sp. Las características de este ejemplar tienen mucho parecido con Entoloma opacum (Velen.) Noordel., según puede constatarse con el trabajo de Noordeloos (1992), sólo que se carece de ilustraciones para su completa comparación. En general se trata de un género difícil de determinar ya que las diferencias entre una especie y otra son muy sutiles.

Chroogomphus aff. rutilus (Schw.:Fr.)O.K. Miller.

A pesar de que el pileo es rojo vináceo oscuro, prominentemente umbonado, viscido, micelio basal de color rosado y sus esporas dextrinoides, los cistidios tienen paredes delgadas, contrario a lo que se ha descrito para esta especie, por lo cual podría tratarse de una variedad de C. rutilus

Coltricia cinnamomea (Pers.)Murr.

Ejemplares inmaduros. No se encontraron esporas ni estructuras generadoras de las mismas. La determinación se logró hacer gracias a que sus características macroscópicas son muy peculiares.

Phellinus aff. badius (Berk.:Fr.)Cunn.

A pesar de haber sido encontrada sobre el tallo de Arctostaphylos sp. sus características microscópicas, sobre todo las esporas no coinciden con las de Phellinus arctostaphyli Long, ya que son rojizas y no hialinas como debe presentarlas esta última especie; las características de los ejemplares revisados son más afines a P. badius. Es necesario revisar el concepto de especificidad en el caso de las especies que pertenecen al complejo de Phellinus rimosus estas especies, ya que como puede observarse es posible que a este arbusto lo parasiten mas de una especie de este género.

Lycoperdon peckii Morg.

El espécimen correspondiente a la localidad IX, se encontraba en un estado inmaduro, sin embargo, por las características macroscópicas puede identificarse como L. peckii

Rhizopogon sp.

No corresponden las características de éstos hongos hipógeos con la información publicada hasta la fecha en el país y otras obras, por lo que la determinación hasta especie no fue posible.

DESCRIPCIONES

Boletus aff. pulcherrimus Thiers & Halling

Mycologia, pag. 977, N. 5, 1976

Figuras 5.1 y 6

Pileo de 80 a 130 mm de diámetro. De convexo a plano convexo. Superficie seca, velutinosa. Color café canela a café rosado-grisáceo. Margen recto y entero. Contexto de 20 a 30 mm de espesor, amarillo vainilla, que al maltratarse o al exponerse vira al azul.

Himenóforo con tubos cuya profundidad va de los 3-7 mm, de adnexos a libres, amarillo-verdosos (mostaza) virando rápidamente al azul cuando se les maltrata y expone al aire. Poros de 1-2 por mm, angulares, rojo óxido. No cambian de color al maltratarse o exponerse.

Estípites de 85-120 mm, de 43-52 mm en el ápice y 85-90 cm de ancho en la base; clavado a bulboso. Carne firme. Superficie cubierta con un retículo que va desde el ápice hasta la base, siendo los espacios interreticulares más pequeños y abundantes cerca del himenio y más escasos y grandes en la base, de color rojo a café rojizo. El color del estípites es rojo-vinaceo en casi su totalidad, excepto en el ápice en donde se desvanece gradualmente, hasta alcanzar un tono más bien amarillento. El contexto es fibroso, amarillo, y se torna de color azul cuando se le expone.

Esporas de 11-16.5 x 5-6 μ m, subfusoides, lisas, de color café oscuro en conjunto y ocráceas con KOH 5 % al microscopio.

Basidios de 25-32 x 8-10.5 μ m, clavados, tetraspóricos. Cistidios de 45.7-52.5 μ m x 8-15 μ m, hialinos en agua, pero ocráceos con KOH 5 %, de ventricosos a clavados.

La trama del pileo está homogéneamente entrelazada. La cutícula del mismo está conformada por hifas geniculadas, cuyas paredes son ligeramente gruesas. No se observan fibras.

Reacciones macroquímicas.- con KOH 3% contexto amarillo claro. Con HCl contexto y cutícula rosados, y con FeSO₄ la cutícula se torna gris.

Hábitat.- Bosque mixto de pino-encino-táscate-madroño (Pinus-Quercus-Juniperus-Arbutus). De conados a gregarios o también dispersos.

Material estudiado.- CHIHUAHUA. Mpio Bocoyna. Huirínima. 9-10 km al E de San Juanito. Moreno-Fuentes. 13/Agosto/1992. FCME 05700.

Discusión.- Las características de los ejemplares estudiados coinciden con las mencionadas para Boletus pulcherrimus por Thiers y Halling (1976) en sus aspectos macro y microscópico, excepto en dos caracteres que más bien podrían tener una importancia secundaria. El píleo de los ejemplares colectados no es areolado ni rimoso, probablemente porque no se encontraron ejemplares viejos que es en los cuales suele presentarse esta característica según apuntan los autores arriba señalados. Los basidios y los cistidios son un poco más pequeños que los mencionados por los autores que van de 35-40 x 9-12µm y 33-60 x 8-12 respectivamente.

Otra especie muy semejante a los especímenes colectados es Boletus michoacanus Sing., del cual difieren por las siguientes razones: El epicutis del material recolectado se torna de color azul al contacto con agua destilada, desprendiendo un colorante del mismo tono. La capa subyacente al epicutis no es de color rosado como en B. michoacanus. El tricodermo del píleo es geniculado. Las hifas del mismo, son de color amarillo oro con KOH 3 %, y en el segundo caso permanecen hialinas aún en la presencia de este reactivo. Las esporas del material estudiado, llegan a medir hasta 16.5 µm de longitud, en tanto que las de B. michoacanus alcanzan difícilmente los 14.5 µm de longitud. Además la coloración es mucho más intensa y de mayor cobertura en el primer caso. Esto puede deberse a la diferencia en el tipo de hábitat. Es necesario revisar el tipo para afirmar definitivamente que se trata de ésta especie.

Xerocomus aff. ichnusanus Alessio, Galli et Littini

Alessio, Boll. Gr. Mic. Bresadola di Trento XXVII
No. 3-4, P. 166, 1984.

Figuras 5.2 y 7

Pileo de 7-9 cm de diámetro, de convexo a plano convexo, con grietas bastante profundas formando múltiples macroescamas angulares. Superficie de las escamas lisa, seca, color café muy claro, casi grisáceo. Las grietas dejan ver el contexto de un color nuez, cuyo espesor es de 1.8 cm. Margen de recto a recurvado, nunca entero, fraccionado por las grietas, alcanzándose a reventar inclusive, parte del himenóforo. Cambia muy poco de color al ser maltratado con una tonalidad azulosa.

Himenóforo cuyos tubos van de 0.6 a 1 cm de profundidad. Los más próximos a la periferia del estípote, se vuelven pseudolaminados uniéndose decurrentemente al estípote y son de color mostaza. Poros de forma poligonal, pero mal definidos en su contorno, color café bronceados cuando maduros.

Estípote atenuado en la base, torcido, de 6-8 cm. por 1.3 cm en el ápice a 0.5 cm de diámetro en la base. Carne firme café amarillento, no se torna de azul al maltratarle. La superficie es de color pardo con textura seca. Color vináceo oscuro en la base y revestido con un retículo semialveolado derivado del himenóforo. Dicho retículo es bastante conspicuo, de color café cuero. Micelio basal color durazno.

Esporas color café en masa, de 9-13.5(15) x 3.75-4.5 μm , lisas, de pared gruesa, con gúttulas enormes en su interior. Amarillentas con Melzer y azul-verdosas (plomizas) con KOH, hialinas con agua destilada.

Basidios de 30-37.5 x 9-10.5 μm , clavados, tetrasporados, hialinos con KOH; Esterigmas de 3 μm de longitud.

Cistidios abundantes de 45-60 x 9-10.5 μm , ventricosos, de color café con KOH, sobre todo en el ecuador de los mismos, abundantes.

La trama del pileo formando un tricodermo hialino con KOH con hifas entrelazadas y en ocasiones divergentes, de 3-4.5 (6) μm de ancho, e hifas gruesas de 9-13.8 μm de ancho entrelazadas y ocasionalmente divergentes. No se observan fibras.

Reacciones macroquímicas.- El contexto del pileo adquiere una tonalidad vináceo-rosada con HCl, y una tonalidad café oscuro con NH₃SO₄. Con FeSO₄ adquiere un color grisáceo.

Hábitat.- Bosque mixto de pino-encino (Pinus-Quercus). Hábito de crecimiento disperso. Especie muy rara en la zona.

Material estudiado.- CHIHUAHUA. Mpio. Bocoyna. Babureachi. 6-7 Km al NNE de Bocoyna. 18/Sept/1992 FCME 05701 Mpio. Bocoyna. 18/Sept/1992 FCME 05705

Discusión.- Los ejemplares revisados son muy parecidos macroscópicamente a Xerocomus ichnusanus, principalmente en la reticulación prominente del estípote, no obstante, difiere por ejemplo en la superficie del pileo, la cual es excesivamente agrietada. Además, no existe variación de color en el contexto del pileo y estípote cuando son maltratados o expuestos. Es necesario por consiguiente, hacer una revisión más detallada y comparar con el tipo.

Tricholoma aff. focale (Fries) Ricken

Epicrisis Systematis , pag. 20, N. 63, 1836-38

Figuras 5.3 y 8

Píleo de 35-80 mm de diámetro, de campanulado a convexo; margen enrollado, superficie seca, de color café claro con escamas abundantes color café oscuro, imbricadas, aplanadas. Contexto blanquecino.

Láminas sinuadas, muy juntas, con borde liso, estrechas y de color blanco a blanquecino.

Estípite clavado, con base radicante, fistuloso. De 70-90 x 22mm en el ápice y 5 mm en la base. Superficie seca, blanquecina, y con múltiples escamas color café. Anillo apical, prominente y robusto, membranoso, desgarrado y más o menos estriado radialmente en los ejemplares jóvenes, dando un aspecto parecido a una cortina.

Esporadablanca. Esporas lisas en forma de gota, hialinas, con péndice hilar evidente, pared delgada, de 4.2-5.6 x 2.8-3.5 μ m

Basidios clavados, con contenido granular, de bi a tetrasporados, de 20 - 25 x 5-7.5 μ m. La trama laminar es paralela y sus hifas cilíndricas, monomíticas y sin fíbulas, de 4-6 μ m de ancho, con un diámetro de 4-6 μ m. El largo es variable (15-30 μ m, en ocasiones más).

Hábitat.- Bosque mixto de pino-encino-táscate-madroño. Hábito de crecimiento: de gregario a disperso. Terrícola.

Material estudiado.- CHIHUAHUA. Mpio de Bocoyna. Huirínima. 10 Km al E de San Juanito. FCME 05676.

Discusión.- La única variación notable que se aprecia es el tono de la coloración (más café) en los ejemplares colectados y lo rimoso con algunas grietas radialmente dispuestas en la periferia del píleo, por lo que concuerda prácticamente por completo con la especie descrita por los autores.

Lactarius aff. areolatus Hesler and Smith

North American Species of Lactarius, pag. 515, 1979

Figuras 5.4 y 9

Pileo de 3 a 4.5 cm de diámetro, de convexo a plano convexo, deprimido, con el margen incurvado. Superficie poco húmeda, tendiendo a ser seca y evidentemente rimulosa areolada, de un color rosado claro a café claro en algunas áreas. El contexto es de un color café claro, más bien concoloro con el pileo. El látex es semilechoso, es decir, casi acuoso, y no cambia de color al exponerse.

Láminas adheridas a evidentemente decurrentes, de blanquecinas cuando joven, a amarillentas o inclusive color café cuando maduras. Juntas.

Estípote semiclavado, de 70 - 85 cm de longitud por 6-8 mm de ancho en el ápice y de 3-5 mm de ancho en la base. Superficie lisa, prácticamente concolora con el pileo, excepto en su zona basal, que es más clara.

Esporada color rosado claro. Esporas de $6.5(7.5)9 \times 6.5(7.5)9 \mu\text{m}$, globosas con gútula central, ornamentadas con algunas berrugas y bandas en su contorno, pero sin formar propiamente un retículo en su contorno, cuyas proyecciones van de 1 a $1.5 \mu\text{m}$. Apículo evidente.

Basidios de 30 - 40 $\mu\text{m} \times 9-10.5\mu\text{m}$ tetrasporados. Cistidios aislados, escasos, más o menos filamentosos.

La trama del pileo presenta células en rosetas aisladas lo mismo que el estípote. Cutícula del pileo formada por células infladas, semiglobosas.

Habitat.- Bosque mixto de pino-encino-táscate-madroño. Hábito de crecimiento: de gregario a disperso.

Material estudiado.- CHIHUAHUA. Mpio. Bocoyna. La Laguna. 5 Km al E de Bocoyna. FCME 05676

Hygrophorus aff. speciosus Pk. var. speciosus

N. Y. State Mus. Ann. Rept. 29: 43. 1978

Figura 10

Píleo de 40-50 mm de diámetro, de convexo a plano-convexo umbonado, de color naranja muy vivo y amarillo oro en su periferia, con fibrillas muy finas que se disponen radialmente. La superficie es sumamente viscosa, margen entero, contexto blanquecino, blando. Láminas sub a decurrentes, de blanquecinas a amarillentas, de separadas a muy separadas, con el borde entero.

Estipite de 50-60 mm de longitud X 10-13 mm de ancho, blanco, superficie muy húmeda, casi viscosa con el ápice pruinoso y con restos naranjas de velo en las otras partes del estipite, cilíndrico, pero atenuado en la base.

Esporas 9-10.5 X 4.5-5.25, elipsoides, lisas, amarillentas con Melzer. Basidios 45-55 μm de bi a tetraesporados, pleuro y queilicistidios no observados Trama laminar divergente, hifas 8-10 μm de ancho. Trama del píleo entrelazada. Fibulas presentes en las hifas cuticulares.

Hábito y Hábitat.- De gregario a disperso en bosques mixtos de pino-táscate-alamillo-madroño.

Material estudiado.- CHIHUAHUA. Mpio. Bocoyna. Morá. FCME 05684 9/Agosto/1993.

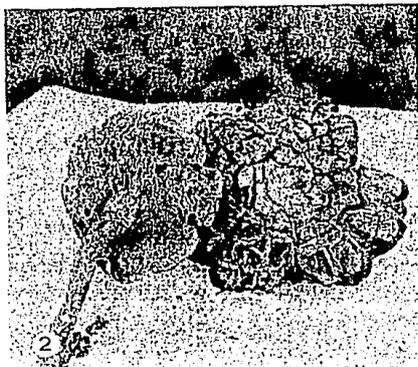


Fig. 5. Nuevos registros para México.

Basidiomas x .3 1.- Boletus aff. pulcherrimus Thiers and Halling, 2.- Xerocomus aff. ichnusanus Allesio, Galli et Littini, 3.- Tricholoma aff. focale (Fries) Ricken, 4.- Lactarius aff. areolatus Hesler and Smith

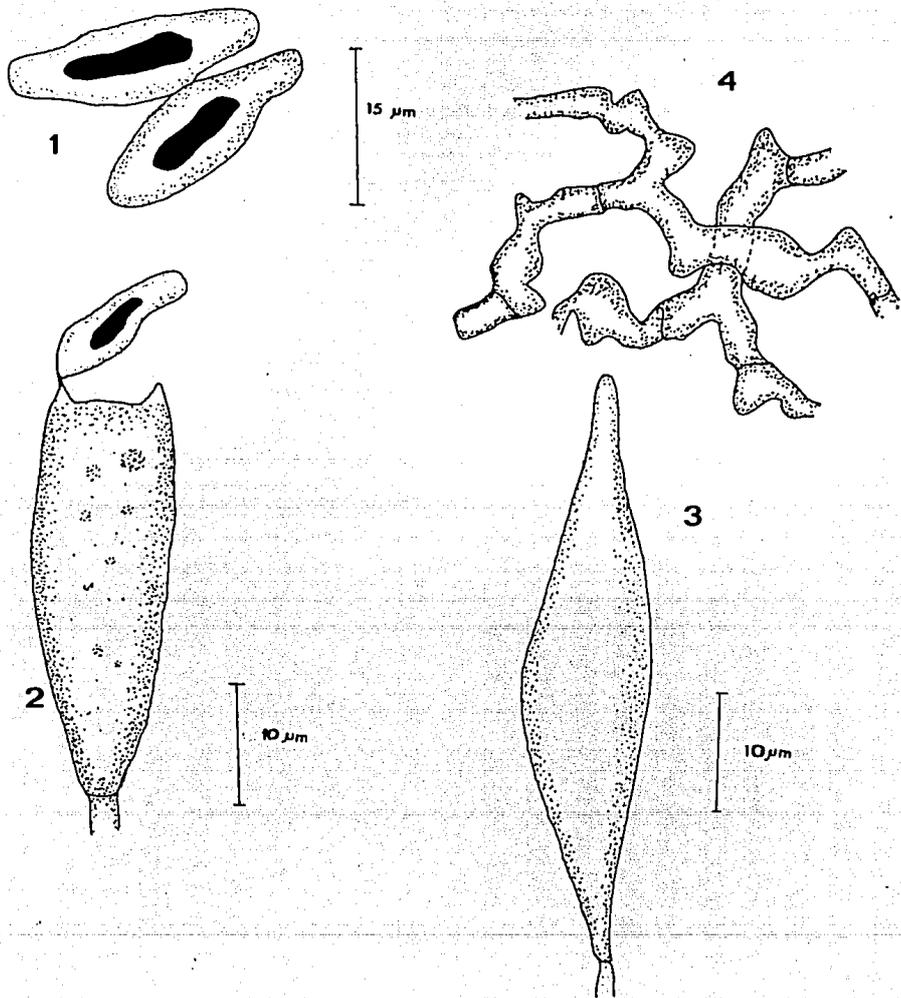


Figura 6. Estructuras microscópicas Boletus aff. pulcherrimus Thiers and Halling 1.- esporas, 2.- basidios, 3.- cistidios, 4.- hifas del epicutis.

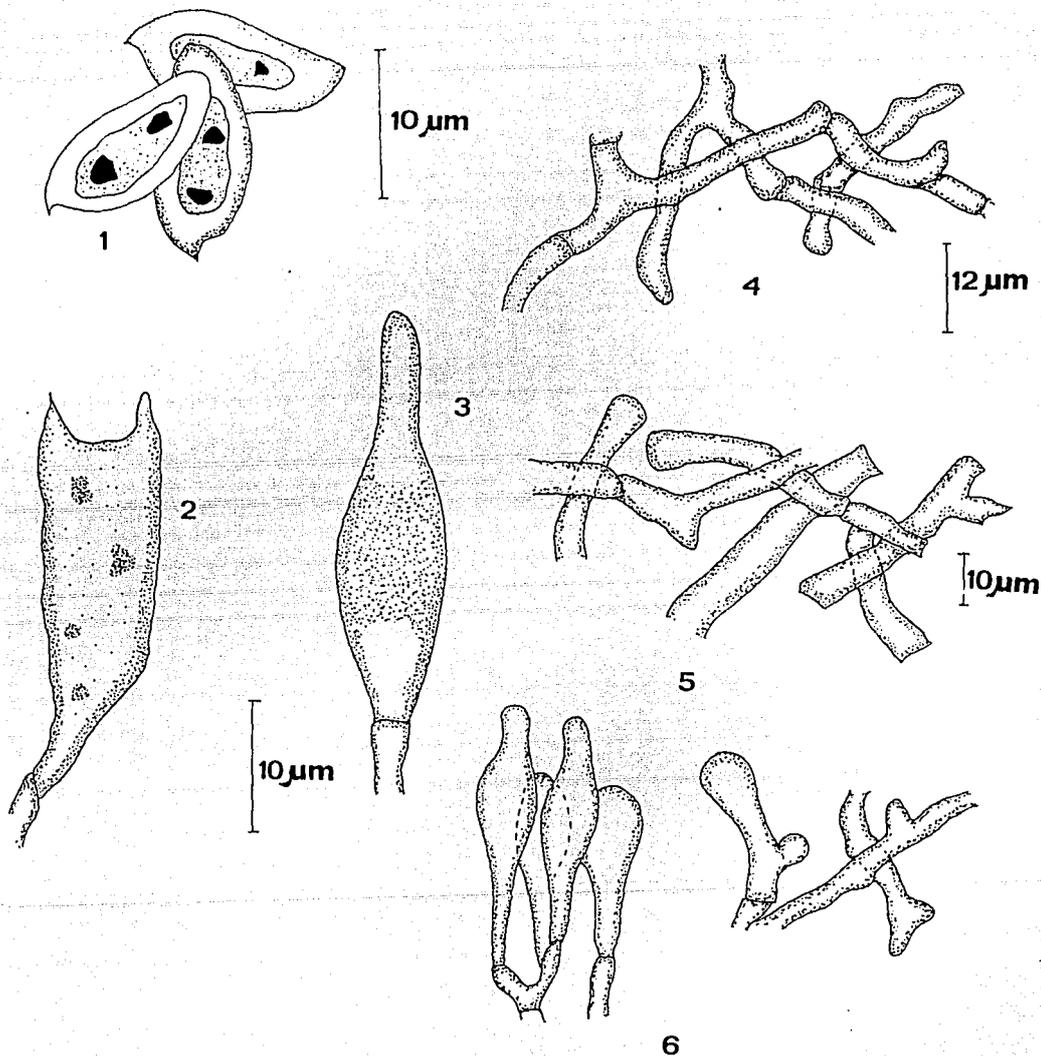


Figura 7. Estructuras microscópicas *Xeroconomus* aff. *ichnusanus* Allesio, Galli et Littini 1.- esporas, 2.- basidios, 3.- cistidios, 4.- hifas del epicutis, 5.- hifas del contexto, 6.- hifas retículo estípites

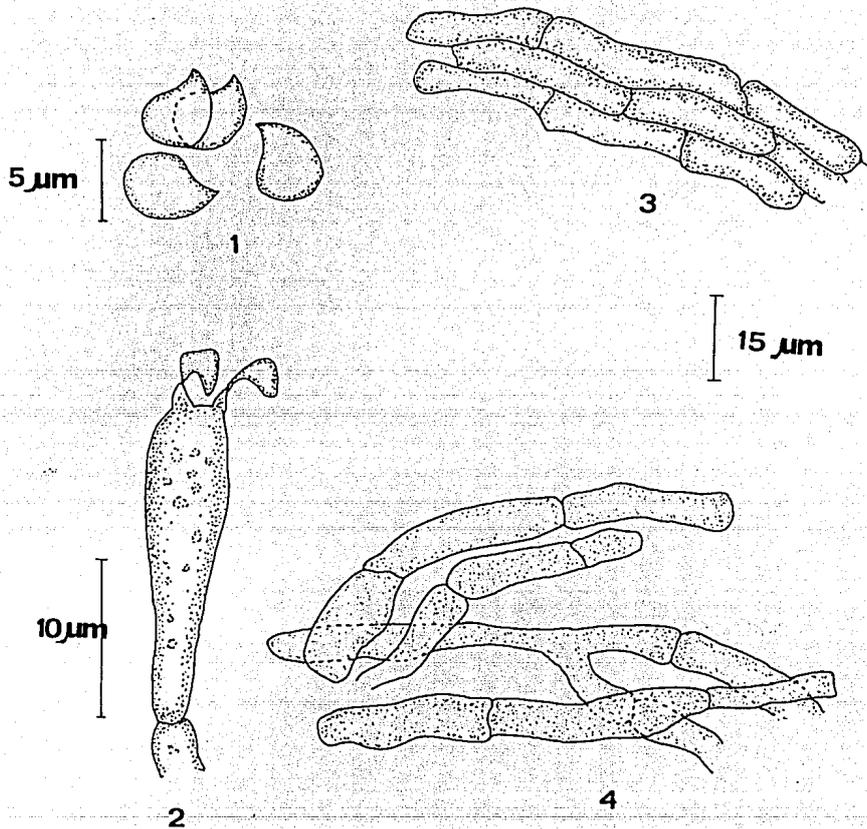


Figura 8. Estructuras microscópicas *Tricholoma* aff. *focale* (Fries)Ricken 1.- esporas, 2.- basidios, 3.- trama laminar, 4.- hifas epicutis.

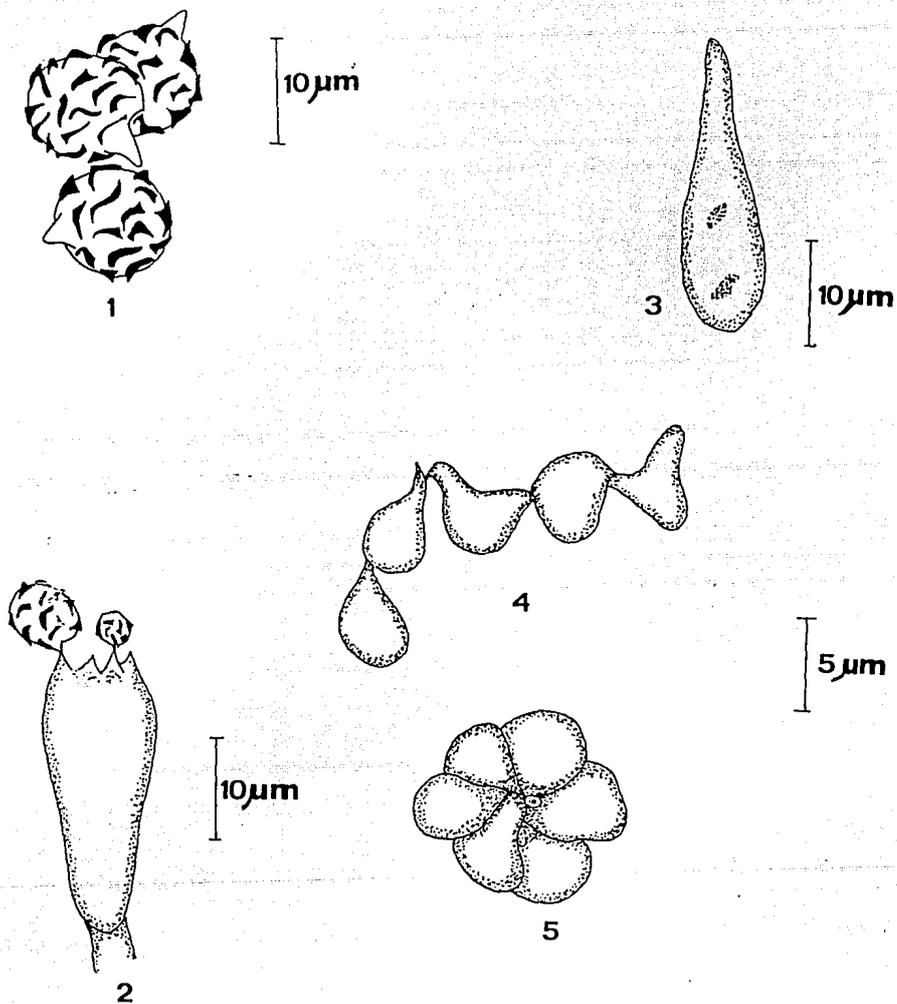


Figura 9. Estructuras microscópicas *Lactarius aff. areolatus* Hesler and Smith 1.- esporas, 2.- basidios, 3.- cistidios, 4.- células globosas epicutis , 5.- rosetas (corte transversal estípite)

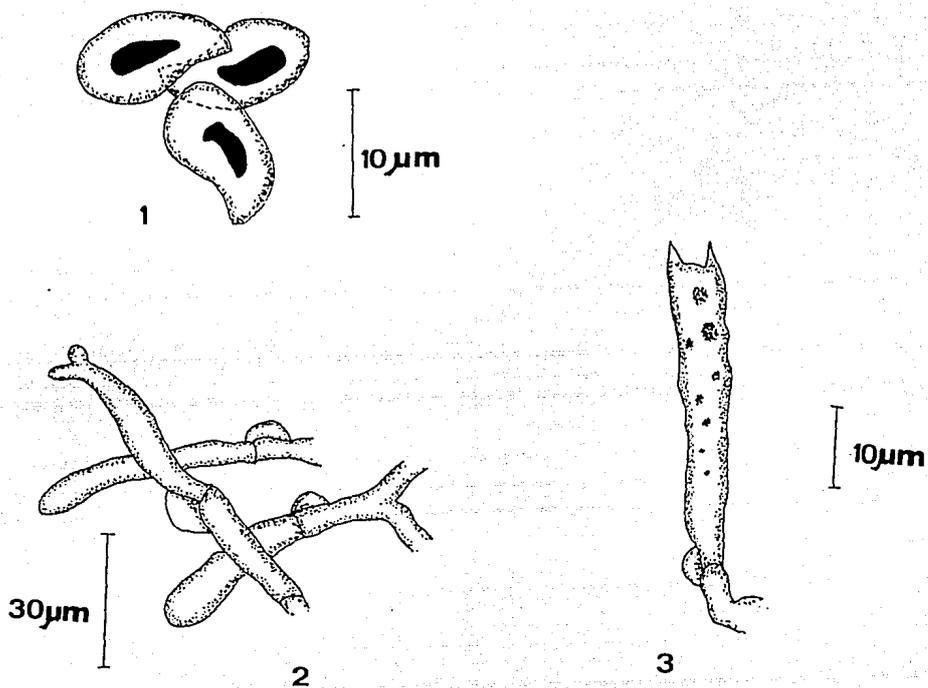


Figura 10. Estructuras microscópicas *Hygrophorus* aff. *speciosus* var *speciosus* Pk. 1.- Esporas, 2.- Trama epicutis, 3.- Basidios

Tabla II. Localidades, tipos de vegetación y herbarios donde fueron depositadas las especies recolectadas.

Especie	Loc.	Veg.	Herbario(s)		
			FCME	MEXU	ENCB
<u>Agaricus arvensis</u>	V	2	05697		
<u>Agaricus campestris</u>	VIII	1	05740		
<u>Agaricus silvicola</u>	V	2	05685		
<u>Amanita ceciliae</u>	IX	3	05710		
<u>Amanita fulva</u>	II	4	05664		
<u>Amanita muscaria</u>	V	2	05703	23715	
<u>Amanita rubescens</u>	V	2	05660		
<u>Amanita virosa</u>	IX	3	05706	23729	

- 1.- Bosque Pinus spp., Quercus spp., Juniperus spp., Arbutus spp., Populus spp., Fraxinus spp.
- 2.- Bosque Pinus spp., Quercus spp., Juniperus spp., Arbutus spp., Populus sp.
- 3.- Bosque Pinus spp., Quercus spp., Juniperus spp., Arbutus sp.
- 4.- Bosque Pinus spp., Quercus spp., Juniperus spp.
- 5.- Bosque Pinus spp.- Quercus spp.

Nota. Para localidades, ver Figura 3.

Especie	Loc.	Veg.	Herbarios		
			FCME	MEXU	ENCB
<u>Amanita</u> aff. <u>xilinivolva</u>	II	4	05708	23700	
<u>Abortiporus</u> <u>biennis</u>	VIII	1	05679		
<u>Agrocybe</u> sp.	IX	3	05744		
<u>Albatrellus</u> <u>ellisi</u>	IX	3	05721		*
<u>Armillariella</u> <u>mellea</u>	V	2	05656	23715	
<u>Boletellus</u> <u>ruselli</u>	I	2	05667		
	VII	3	05716	23726	
<u>Boletus</u> <u>edulis</u>	VIII	1	05691		
	I	2	05717	23697	
<u>Boletus</u> aff. <u>pulcherrimus</u>	II	4	05700	23699	
<u>Boletus</u> aff. <u>pseudosulphureus</u>	V	2	05696		
<u>Boletus</u> <u>reticulatus</u>	IX	3	05693		
<u>Calocera</u> <u>viscosa</u>	IX	3	05628		
<u>Cantharellus</u> <u>cibarius</u>	V	2	05638	23721	
<u>Clavariadelphus</u> <u>unicolor</u>	II	4	05680	23701	
<u>Clavulinopsis</u> <u>fusiformis</u>	VI	3	05746		
<u>Clitocybe</u> <u>hygrophoroides</u>	III	3	05639	23708	
<u>Collybia</u> <u>alkalivirens</u>	IV	3	05670	23709	
<u>Cordyceps</u> sp1	IX	3	05638		
<u>Cordyceps</u> sp2	X	4	05653		
<u>Coltricia</u> <u>cinnamomea</u>	IX	3	05625		
<u>Cortinarius</u> sp1	XII	5	05681	23732	
<u>Cortinarius</u> sp2	V	2	05630		

Especie	Loc.	Veg.	Herbarios		
			FCME	MEXU	ENCB
<u>Cortinarius</u> sp3	V	2	05663		
<u>Cortinarius</u> sp4	V	2	05635		
<u>Cortinarius</u> sp5	V	2	05695	23704	
<u>Cortinarius</u> sp6	II	4	05632		
<u>Craterellus cornucopioides</u>	X	4	05650	23731	
<u>Crepidotus mollis</u>	IV	3	05668		
<u>Croogomphus</u> aff. <u>rutilus</u>	X	4	05745		
<u>Dacrymyces dictyosporus</u>	V	2	05644	23720	
<u>Dermocybe cinnamomea</u>	IV	3	05662	23735	
<u>Entoloma</u> sp.	III	3	05674	23707	
<u>Exidia recisa</u>	XI	4	05690		
<u>Helvella crispa</u>	X	4	05637		
<u>Helvella macropus</u>	V	2	05640		
	X	4	05629		
<u>Hygrophorus conicus</u>	IX	3	05642		
<u>Hygrophorus chrysodon</u>	V	2	05649	23722	
<u>Hygrophorus russula</u>	V	2	05688	23703	
	II	4	05713	23714	
<u>Hygrophorus speciosus</u>	XII	5	05684	23733	
<u>Hypomyces lactifluorum</u>	IV	3	05689		
<u>Inonotus hispidus</u>	II	4	05719		*
<u>Krombholziella aurantiacum</u>	V	2	05698		
	IV	3	05715	23712	

Especie	Loc.	Veg.	Herbarios		
			FCME	MEXU	ENCB
<u>Laccaria laccata</u>	V	2	05633	23718	
<u>Lactarius areolatus</u>	IX	4	05676		
<u>Lactarius deceptivus</u>	V	2	05704		
<u>Lactarius indigo</u>	XII	5	05658	23734	
<u>Lactarius repraesentaneus</u>	V	2	05692		
<u>Lactarius sp1</u>	IX	3	05742		
<u>Lactarius sp2</u>	IX	4	05741		
<u>Lactarius sp3</u>	IX	2	05743		
<u>Lactarius sp4</u>	V	2	05677		
<u>Lenzites betulina</u>	VII	3	05627		
<u>Lepiota clypeolaria</u>	IV	3	05657		
<u>Lycoqala epidendrum</u>	IV	3	05646		
<u>Lycoperdon peckii</u>	I	2	05652		
<u>Lyophyllum decastes</u>	XI	4	05643		
<u>Macrolepiota procera</u>	VIII	1	05709		
<u>Naematoloma fasciculare</u>	V	2	05659	23723	
<u>Panaeolus semiovatus</u>	VIII	1	05661		
<u>Panaeolus sphinctrinus</u>	II	4	05666	23705	
<u>Paxillus atrotomentosus</u>	IX	3	05711		
<u>Phellinus aff. badius</u>	V	2	05673		*
<u>Phellinus tremulae</u>	XII	5	05714		*

Especie	Loc.	Veg.	Herbario		
			FCME	MEXU	ENCB
<u>Pholiota</u> sp.	IX	3	05720	23727	
<u>Pleurotus dryinus</u>	IV	3	05712	23713	
<u>Polyporus alveolaris</u>	V	2	05645	23717	*
<u>Polyporus arcularius</u>	VIII	1	05626		
	VI	3	05654	23710	
<u>Ramaria</u> aff. <u>crassispora</u>	IX	3	05718	23696	
<u>Ramaria</u> sp	XI	4	05694		
<u>Rhizopogon</u> sp1	VI	3	05723		
<u>Rhizopogon</u> sp2	V	2	05722		
<u>Russula brevipes</u>	IX	3	05686		
<u>Russula cyanoxantha</u>	V	2	05702		
<u>Russula</u> sp.	V	2	05631		
<u>Scutellinia scutellata</u>	IV	3	05636		
<u>Suillus americanus</u>	I	2	05683	23698	
<u>Suillus cavipes</u>	III	3	05687	23706	
<u>Suillus granulatus</u>	VI	3	05669	23724	
<u>Suillus</u> sp1	VI	3	05647		

Especie	Loc.	Veg.	Herbario		
			FCME	MEXU	ENCB
<u>Suillus</u> sp2	V	2	05648		
<u>Trametes</u> <u>versicolor</u>	XII	5	05724		
<u>Trametes</u> <u>villosus</u>	V	2	05651		
<u>Tremella</u> <u>fimbriata</u>	IX	3	05678		
<u>Trichaptum</u> <u>biforme</u>	IV	3	05672	237711	
<u>Xerocomus</u> <u>chrysenderon</u>	IX	3	05641		
<u>Xerocomus</u> aff. <u>ichnusanus</u>	V	2	05705		
<u>Xerocomus</u> aff. <u>rubellus</u>	V	2	05701		

Número de especies por familia

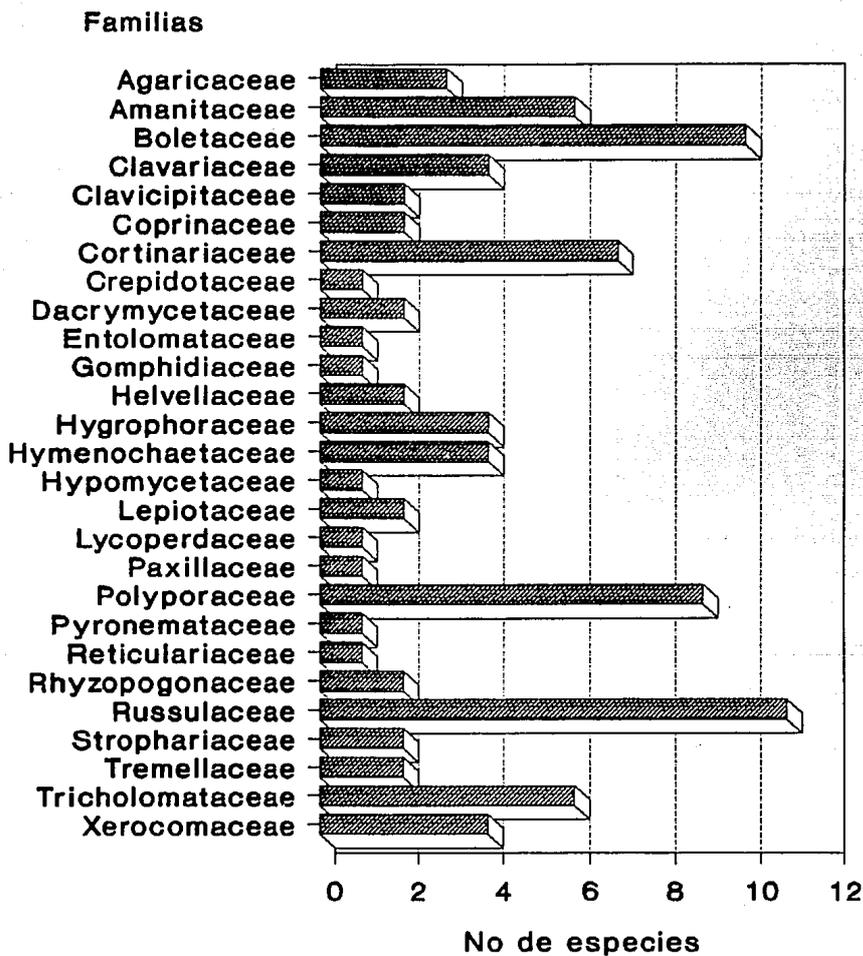


Fig. 11

Sustrato especies recolectadas

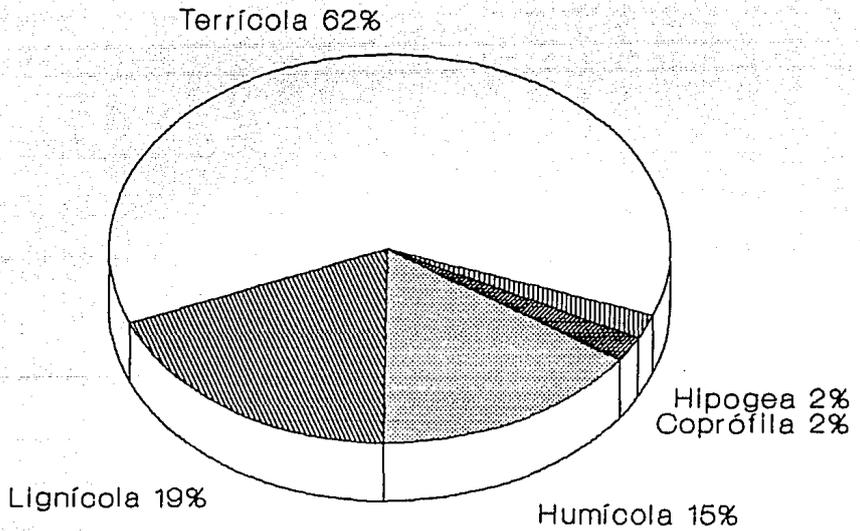


Fig. 12

Relación entre la abundancia de especies de hongos y árboles en cada localidad.

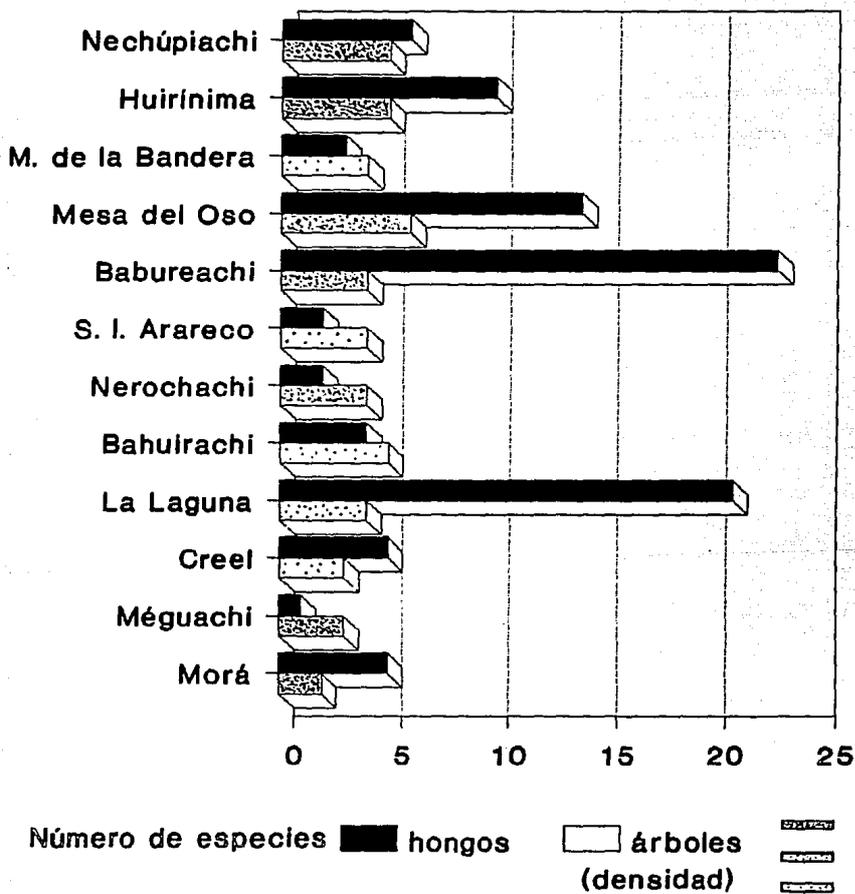


Fig. 13

ETNOMICOLOGÍA

Al igual que en diversos grupos indígenas del país, los hongos forman parte importante del conocimiento tradicional de los Tarahumaras o Rarámuri ("corredor a pie") como ellos se hacen llamar, ya que constituyen una fuente de alimentación alternativa durante buena parte del año en esta región, en donde las condiciones de vida son sumamente difíciles debido a la escasez de tierras cultivables y a su marcada esterilidad.

Es muy probable que el saber Rarámuri de los hongos sea bastante rico en aquellas zonas en donde aún no se ha dado una mezcla racial y por lo tanto cultural. A continuación se presenta la clasificación y nomenclatura que los pobladores del municipio de Bocoyna dan a los hongos.

Tabla III.

CLASIFICACION UTILITARIA (Población Rarámuri y Mestiza).
Alta Tarahumara, Chih.

MICOHUI*

Nombre Científico	Nombre rarámuri o mestizo
<u>Agaricus campestris</u>	Sakerátare o Sakilátare
** <u>Amanita caesarea</u>	Morochiki
<u>Amanita rubescens</u>	Sojachi, Hongo de sustancia
<u>Boletus edulis</u>	Esponjita
<u>Laccaria laccata</u>	Clavitos
<u>Lycoperdon peckii</u>	Ripome, Ripowame, Quése
<u>Macrolepiota procera</u>	Chupawékare o Chuparera
<u>Pleurotus dryinus</u>	Riruchi
?	Wikowike
?	Sakerá
?	Kiwi
?	Gutemókuwi
?	Sokowékuwi
?	Kuwékuwa
?	Nákara

Todos los demás, incluyendo los comestibles en otras partes del país

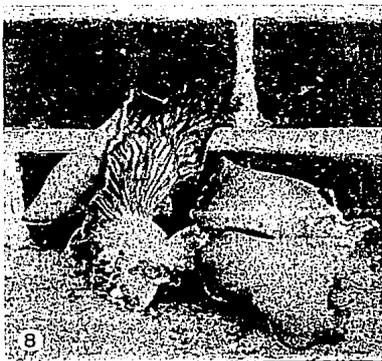
Ririchaka (Hongo Venenoso).

* Nombre que la etnia Rarámuri asigna a los hongos en general. ** Especie no colectada, pero muy apreciada en la región. ? Desconocemos de que especies pueda tratarse. Sin embargo, la gente los menciona como hongos muy apreciados.



Figura 14. Especies de hongos consumidas en la región.

Basidiomas x .3 1.- Agaricus campestris, 2.- Amanita caesarea, 3.- Amanita rubescens, 4.- Boletus edulis



5.- Laccaria laccata, 6.- Lycoperdon peckii, 7.- Macrolepiota procera, 8.- Pleurotus dryinus

ESPECIES COMESTIBLES

Por todos es sabido que nuestro país es en realidad un mosaico geográfico, pero también étnico y cultural. Las costumbres y las tradiciones suelen ser muy distintas aún entre los pobladores que no están muy separados geográficamente. Lo anterior podría explicar porqué en esta zona, al igual que en otras regiones del país los pobladores no aprovechan en su totalidad aquellas especies de hongos susceptibles de ser consumidas.

Entre las especies recolectadas existen 15 comestibles, de las cuales tres son particularmente abundantes (Hypomyces lactifluorum, Lyophyllum decastes y Russula brevipes), pero que por temor a sufrir algún envenenamiento, los pobladores no se atreven a consumir. A continuación se detalla una lista de macromicetos potencialmente comestibles para la región.

Tabla IV. Especies comestibles recolectadas, no consumidas en la región

1.- <i>Agaricus arvensis</i>	Schaeffer
2.- <i>Agaricus silvicola</i>	(Vitt.) Sacc.
3.- <i>Amanita ceciliae</i>	(B. & Br.) Bas.
4.- <i>Boletus reticulatus</i>	Schaeffer
5.- <i>Cantharellus cibarius</i>	Fr.
6.- <i>Clavariadelphus unicolor</i>	(Rav. apud Berk) Corner
7.- <i>Heivella crispa</i>	Scop. ex Fr.
8.- <i>Hygrophorus russula</i>	(Fr.) Quel.
9.- <i>Hypomyces lactifluorum</i>	(Schw. ex Fr.) Tul.
10.- <i>Krombholziella aurantiacum</i>	(Bull. ex St. Amans) S. F. Gray.
11.- <i>Lactarius indigo</i>	(Schw.) Fr.
12.- <i>Lyophyllum decastes</i>	(Fr.) Sing.
13.- <i>Russula brevipes</i>	Pk.
14.- <i>Suillus americanus</i>	(Pk.) Snell ex Slipp & Snell
15.- <i>Suillus cavipes</i>	(Opat) Smith & Thiers

DISCUSIÓN

La diversidad y abundancia de macromicetos en cualquier región, está en función directa del tipo y densidad de vegetación y del grado de humedad principalmente, aunque se reconoce desde luego, que factores como la temperatura, altitud, latitud, etc., influyen también en el desarrollo de los mismos.

Cuando la precipitación pluvial llega a ser escasa, la diversidad, abundancia y fenología de la micobiota, pueden verse alteradas, fenómeno nada extraño si consideramos que en promedio, más del 80 % de la biomasa de los hongos está constituida por agua.

Ocurre también, que cuando la vegetación involucrada se encuentra sometida a un proceso de destrucción intensivo, la producción silvestre de cuerpos fructíferos disminuye sensiblemente.

Las adversidades ecológicas anteriores se conjugaron simultáneamente durante el periodo de recolecta en el municipio objeto de estudio. Por un lado, se registró una sequía pocas veces vista (según testimonios de los pobladores del lugar y registros meteorológicos). La figura 4 ilustra bastante bien este fenómeno, cuya precipitación pluvial total durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre fue significativamente más baja que en el año anterior (1991), y significativamente también menor que la media anual para los tres meses correspondientes.

Por otra parte, y a pesar de haber seleccionado cuidadosamente aquellas localidades menos perturbadas para efectuar la recolecta, en la mayoría de los casos se detectó un fuerte deterioro de los bosques (fig. 10).

Es bastante probable que el bajo número de especies recolectadas (Fig. 5), se haya debido a éstos fenómenos, en particular a la escasez de lluvia.

Por otra parte, y tal como se señaló oportunamente en los antecedentes de este trabajo, los estudios que versan sobre la micobiota de la entidad, corresponden prácticamente en su totalidad a la región occidental de la misma, es decir, al sistema montañoso Sierra Tarahumara y particularmente a algunos sitios de las partes más elevadas (Alta Tarahumara).

Hasta antes del presente trabajo, habían sido citadas del Estado, 290 especies recolectadas entre los años de 1920-1991 (ver anexo), en la región occidental del mismo. Llama la atención que dentro de los grupos más abundantes se encuentran: Las familias Tricholomataceae, Russulaceae, Boletaceae y Polyporaceae, las cuales coincidentemente, son las más abundantes también en el municipio estudiado (fig. 8). Desde luego que todas las familias encontradas son importantes para la región, sin embargo, la abundancia particular de estas tres y el tipo de sustrato en el que crecen (fig. 9) nos hablan del papel ecológico que juegan dentro del bosque, las tres primeras por su relación micorrízica con las especies arbóreas y la última por su acción degradadora de desechos lignocelulósicos así como su parasitismo y consiguiente destrucción del bosque.

Ahora, si analizamos la figura 10, percibimos que la diversidad de las especies de macromicetos, parece estar más en función de la diversidad vegetal que de la abundancia. Por ejemplo, para la localidad Babureachi, donde se registró

mayor diversidad de hongos, el bosque está bien conservado, pero es también diverso. Así mismo, la localidad La Laguna, si bien es cierto que no tiene un bosque bien conservado, también es cierto que presenta variedad en su tipo de vegetación lo cual puede explicar la diversidad de macromicetos en su demarcación. Un caso contrario, por ejemplo, lo constituye la localidad Morá en donde a pesar de ser una zona bastante conservada en cuanto a su vegetación se refiere, sólo presenta dos especies arbóreas y, por consiguiente, un bajo número de especies de hongos.

Por otra parte, podemos ver, que los trabajos que se han publicado anteriormente sobre el estado, han sido de suma importancia, ya que gracias a ellos, se tiene un conocimiento más completo de las distribuciones de muchos géneros en el país, y en muchas de las veces se citan nuevos registros para la República Mexicana, lo cual se complementa con los resultados que arroja esta investigación, en la cual se citan 39 nuevas registros y dos géneros para el estado (fig. 5) y cuatro posibles nuevas registros para el país (págs. 24-29). Hay que señalar también que en algunos casos, la falta de datos en fresco de los materiales recolectados, y la inmadurez de sus estructuras reproductoras, impidieron su completa determinación.

Por otra parte, cabe señalar que desde el punto de vista etnomicológico, los hongos constituyen parte del conocimiento tradicional de la etnia Rarámuri o Tarahumara ya que pudo ser detectada una clasificación y nomenclatura

(fig. 11) si bien sencillas, no dejan de llamar la atención las posibles perspectivas que un estudio de esta naturaleza podría tener, ya que parece ser que mientras más pura es la raza indígena mayor es el conocimiento tradicional y viceversa. Aún con esto, los hongos, básicamente algunos agaricales (fig. 11) constituyen una alternativa de alimentación bastante apreciada.

Hay que señalar que este tipo de recurso (hongos comestibles) es muy abundante en la mayor parte de la región (fig. 13), sólo que por cuestiones culturales no ha sido aprovechado debidamente.

Es importante que se continúen inventariando las diversas áreas de esta enorme región montañosa, ya que hoy como nunca, resulta vital descubrir y conocer los recursos biológicos de nuestro país. Es fundamental que se evalúen, planifiquen y aprovechen inteligentemente estos recursos, ya que en el actual contexto político y económico mundial, resulta vital la debida administración de los mismos.

En el caso particular de los hongos, no puede llevarse a cabo el inventariado pleno de éstos si no se cuenta con una taxonomía sólida que permita la determinación y clasificación organizada de la gran variedad de macromicetos mexicanos. Por estas razones, considero que los especímenes recolectados, durante ésta y otras investigaciones semejantes, constituyen la esencia misma de la taxonomía y sirven indudablemente de apoyo a la educación e investigación, motores principales en el desarrollo de cualquier pueblo

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aguirre-Acosta, E. y Pérez-Silva, E. 1978. Descripción de algunas especies del género Laccaria (Agaricales) de México. Bol. Soc. Mex. Mic. 12: 33-38. Torino.
- Allesio, C. L. 1985. Boletus. Libreria editrice Biella Giovanna. Italia.
- Bandala-Muñoz, V.M., G. Guzmán y L. Montoya-Bello. 1987. Especies de macromicetos citadas de México, V: Ascomycetes, parte II. Rev. Mex. Mic. 3 :161-174.
- Bandala-Muñoz, V. M., L. Montoya-Bello y G. Guzmán, 1988. Especies de macromicetos citadas de México, VII. Agaricales II Rev. Mex. Mic. 4 : 205-250
- Bassols Batalla, A. 1984. Recursos Naturales de México. Editorial Nuestro Tiempo. 17 edición. 361 p.p. México.
- Benítez, F. 1976. Los Indios de México. ERA. vol:1. p. 78. México
- Breitenbach J. y F. Kranzlin, 1984. Fungi of Switzwerland a Contribution to the knowledge of the fungal flora of Switzerland. Vol. 1 Ascomycetes. Ed. Verlag Mycologia Lucerna 310 pp.
- Calderón-Villagómez, A. y E. Pérez-Silva .1989. Consideraciones taxonómicas y nuevos registros de algunas especies del género Lycoperdon (Gasteromycetes) en México. An. Inst. Biol. ser. Bot. 59(1):1-29
- Cázarez, E., García, J., Castillo, T. y Trappe, J.M. 1992. Hypogeous fungi from northern México. Mycologia. 84:341-359

- Cifuentes, J., Villegas, M. y Pérez, L. 1984a Claves para determinar macroscópicamente géneros de macromicetos Herbario de la Facultad de Ciencias. U.N.A.M., México
- Cifuentes, J., Villegas, M., Pérez, L. y Capello, S. 1984b. Guía para la colecta y conservación de macromicetos. Herbario de la Facultad de Ciencias. U. N. A.M., México
- Chacón, S. y G. Guzmán. 1983. Especies de macromicetos citadas de México, V. Ascomycetes, parte II. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 103-114
- Dennis, R. W. G. 1968. British Ascomycetes. Ed. Verlag Von J. Cramer. Lehre. 455 p.p.
- Detenal. 1978a. Carta topográfica Maguarichi (G13A11). Chih.
- Detenal. 1978b. Carta topográfica San Juanito (G13A12). Chih.
- Detenal. 1978c. Carta topográfica S. J. Guacayvo (G13A21). Chih.
- Detenal. 1978d. Carta topográfica Creel (G13A22). Chih.
- García-Romero, L., G. Guzmán y T. Herrera. 1970. Especies de macromicetos citadas de México, I. Ascomycetes, Tremellales y Aphyllophorales. Bol. Soc. Mex. Mic. 4 :54-76
- García, R. M. 1976. Hongos de la Madera. Ministerio de Agricultura, Madrid.
- García, J., Gaona, G. y Guzmán, G. 1986. Nuevos registros de Boletáceos en México. Rev. Mex. Mic. 2:343-366.
- Gilbertson, R. y L. Ryvarden. 1986. North American Polypores. Fungiflora, Oslo.
- González-Velázquez, A. 1991. Algunas especies de Boletáceos y Gonfidiaáceos del Estado de México. Discusiones sobre su taxonomía, fenología, comestibilidad y distribución. Tesis de Licenciatura., Biología. Escuela Nacional de Estudios Profesionales IZTACALA. U.N.A.M, México.
- Gutiérrez-Ruiz, J. y J. Cifuentes. 1990. Contribución al conocimiento del género Agaricus subgénero Agaricus en México, I. Rev. Mex. Mic. 6: 151-177
- Guzmán, G. 1973. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, II. Especies del Herbario de Farlow de la Universidad de Harvard, E.U.A. Bol. Soc. Mex. Mic. 7 :121-127

- Guzmán, G. 1984. Identificación de los hongos comestibles, venenosos y alucinantes Ed. Limusa. México.
- Guzmán, G. y Herrera, T. 1973. Especies de macromicetos citadas de México, IV. Gasteromycetes. Bol. Soc. Mex. Mic. 7 :105-119.
- Guzmán, G. y Herrera, T. 1971. Especies de macromicetos citadas de México, II: Fistulinaceae, Meruliaceae y Polyporaceae. Bol. Soc. Mex. Mic. 5:57-77
- Guzmán, G. 1975. Hongos mexicanos (macromicetos) en los herbarios del extranjero, III. Bol. Soc. Mex. Mic. 9: 85-102
- Halling, R. E. 1983. The genus Collybia (Agaricales) . J. Cramer Publisher. Braunschweig.
- Hawksworth, D.L. 1974. Mycologist's Handbook. An Introduction to the the Principles of Taxonomy and Nomenclature in the Fungi and Lichenes. Commonwealth Mycological Institute. Surrey.
- Hawksworth, D.L., B.C. Sutton and G.C. Ainsworth. 1983. Dictionary of the Fungi Commonwealth Mycological Institute. Surrey.
- Hernández-Muñoz, M. A. 1992. Clave sinóptica para esporas de géneros del orden Agaricales. Tesis de Licenciatura, . Biología. Facultad de Ciencias. U.N.A.M., México.
- Herrera, T., y G. Guzmán. 1972. Especies de macromicetos citadas de México, III: Agaricales. Bol. Soc. Mex. Mic. 6 :61-91
- Hesler, L. R. and Smith, H. A. 1963. North American Species of Hygrophorus. Tennessee Press. Knoxville.
- Hesler, L. R. and Smith, H. A. 1979. North American Species of Lactarius. The University of Michigan Press, Michigan.
- Jenkins, D. 1986. Amanita of North America. Mad River Press. Eureka
- Laferrière, E. J. and R. L. Gilbertson. 1992. Fungi of Nabogame, Chihuahua, México. Mycotaxon. 44 :73-87
- Largent, D. L., 1973. How to Identify Genus Macroscopic Features. Mad River Press Inc, Eureka.
- Largent, D. L., 1978. How to Identify Mushrooms to genus III: Microscopic features. Mad River Press Inc, Eureka.

- Lowy, B., 1965. Estudio sobre algunos Tremellales de México. Bol. Soc. Bot. Mex 29 :19-33
- Lowy, B. y G. Guzmán. 1979. Nuevos registros de tremellales de México. Bol. Soc. Mex. Mic 13 : 211-214
- Martin, G. W. y Alexopoulos, G. W. 1969. The Myxomycetes. University of Iowa Press, Iowa.
- Martin, G. W., 1952. Revision of the North Central Tremellales Verlag Von J. Cramer, Lehre.
- Mendiola, G. y G. Guzmán. 1973. Las especies de Tremellales conocidas en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 7:89-97
- Miller, O. K. 1980. Mushrooms of North America E. P. Dutton. Nueva York.
- Moser, M. 1978. Keys to Agarics and Boleti. Roger Phillips. Londres.
- Noordeloos, E. M. 1992. Entoloma. Libreria editrice. Giovanna Biella. Saronno.
- Pacioni, G. 1982. Guía de Hongos. Ed. Grijalbo. Barcelona.
- Pérez-Silva, E. 1977. Algunas especies del género Cordyceps (Pyrenomycetes) en México. Bol. Soc. Mex. Mic 11 : 145-153.
- Pérez-Silva, E., Aguirre-Acosta, E. y Herrera-Suárez, T. 1983. Distribución e importancia de algunas especies de Hypomyces (Hypocreales) en México. An. Inst. Biol. 54 (203-218)
- Pérez-Silva, E. y E. Aguirre-Acosta. 1986. Flora micológica del estado de Chihuahua, México I. An. Inst. Biol. 57 :17-32
- Phillips, R. 1991. Mushrooms of North America Little, Brown and Company, Boston.
- Petersen, R.H. Key to the taxa of subgenus laeticolora (inedit.)
- Pompa-González, A. y J. Cifuentes. 1991. Estudio taxonómico de los Pezizales de los estados de Guerrero, Hidalgo, Estado de México y Michoacán. Rev. Mex. Mic 7 87-112
- Riva, A. 1988. Tricholoma. Libreria editrice Giovanna Biella. Saronno.

- Santiago, G., J. Cifuentes y M. Villegas. 1984. Contribución al conocimiento del género Amanita, subgénero Amanita en México. Bol. Soc. Mex. Mic 19 : 93-105
- Secretaría de Gobernación y Gobierno del Estado de Chihuahua. 1988. Los municipios de Chihuahua Colección enciclopédica de los municipios de México. la ed. México.
- Sierra-Galván, S. 1992. Contribución al estudio taxonómico de algunos hongos tremeloides (Heterobasidiomycetes) del centro y sur de México Tesis de Licenciatura, Biología. Facultad de Ciencias. U.N.A.M., México.
- Singer, R. 1986. The Agaricales in Modern Taxonomy. Koeltz Scientific Books.Koenigstein. 981 pp. + 88 plates.
- Silva-Rodríguez, et al. 1990. Caracterización de la flora y fauna silvestre de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal # 5. San Juanito-Creel. U.C.D.F. No. 5
- Smith, A. 1973. How to Know the non Gilled Mushrooms. The Pictured Key Nature Series. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque. 323 p.p.
- Smith, A.H. 1979. How to Know The Gilled Mushrooms. The Pictured Key Nature Series. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, 334 p.p.
- Smith, A. H.and Thiers. 1971. The Boletes of Michigan. The University of Michigan Press, Ann Arbor
- Thiers, D. H. y Halling, R. E. 1976. California Boletes V. Two new species of Boletus. Mycologia. 5: 976-983
- Thiers, H. D. 1985. The Agaricales of California. Mad River Press, Eureka.
- Tullos, R., Obrevo, C. and Halling, R. 1992. Studies on Amanita (Amanitaceae) from Andean Colombia. The New York Botanical Garden. vol. 66. Bronx, Nueva York.
- Ulloa, M. 1991. Diccionario Ilustrado de Micología. U.N.A.M. México. 310 pp.
- Valenzuela, R. 1992. Contribución al conocimiento del género Albatrellus en México. Tesis de Maestría. Biología. Facultad de Ciencias. U.N.A.M, México.
- Villaruel-Ordaz, J. L. 1992. Contribución al conocimiento del género Collybia (Tricholomataceae) en el centro y sur de México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias. U.N.A.M., México.

Weber, N. S. 1972. The genus Helvella in Michigan. The Michigan Botanist 11: 147-201

Anexo

MACROMICETOS CITADOS DE CHIHUAHUA. (1920-1992)

FUNGI

ASCOMYCOTINA

EUASCOMYCETES

SPHAERIALES

XYLARIACEAE

Xylaria aurantia (Pers.:Fr.)Fuckel

HYPOMYCETALES

HYPOMYCETACEAE

Bipolaris ravenelii (Curt.)Shoemaker

Hypomyces lactifluorum (Schw.:Fr.)Tul

PEZIZALES

HELVELLACEAE

Helvella lacunosa Afz.:Fr.

HUMARIACEAE

Aleuria aurantia (Pers.:Fr.)Fuckel

MORCHELLACEAE

Morchella crassipes (Pers.:Fr.)Fuckel

Hawksworth et al., 1983

Singer, R. 1975

BASIDIOMYCOTINA
 HETEROBASIDIOMYCETES
 USTILAGINALES
 USTILAGINACEAE
 Ustilago zeae (Beckm.) Unger
 DACRYMYCETALES
 DACRYMYCETACEAE
 Dacrymyces chrysospermus Berk. & Curt.
 Dacrymyces spathularia (Schw.:Fr.) Martin
 TREMELLALES
 TREMELLACEAE
 Exidia glandulosa Fr.:Fr.
 Tremella mesenterica Retz.:Fr.
 AURICULARIALES
 AURICULARIACEAE
 Seismosarca hydrophora Cke.
 Auricularia auricula (L.:Fr.)
 HOLOBASIDIOMYCETES
 AGARICALES
 HYGROPHORACEAE
 Hygrophorus conicus (Fr.) Fr.
 Hygrophorus chrysodon (Fr.) Fr.
 Hygrophorus hypothejus (Fr.) Fr.
 Hygrophorus niveus Fr.
 Hygrophorus puniceus Fr.
 Hygrophorus russula (Fr.) Quéf.
 TRICHOLOMATACEAE
 Armillariella mellea (Vahl : Fr.) Karst.
 Armillaria mellea = Polymyces cinereus
 Clitocybe aurantiaca
 Clitocybe candida Bres.
 Clitocybe gibba (Pers. : Fr.) Kummer
 Collybia cylindrospora Kauffman
 Collybia dryophilla (Bull. : Fr.) Quéf.
 Collybia maculata (Alb. & Schw.:Fr.) Quéf.
 Collybia subnuda (Ellis : Pk.) Gilliam
 Heliocybe sulcata (Berk.) Redhead & Ginns
 Hohenbuehelia angustata (Berk.) Sing.
 Hohenbuehelia petaloides (Bull.:Fr.) Schultz
 Laccaria amethystina (Bott. : Hook.) Murr.
 Laccaria bicolor (Maire) Pat.
 Laccaria laccata (Scorp. : Fr.) Berk. & Br.
 Laccaria massoni var. brevispinosa (Ster.) Mc Nabb.
 Laccaria proxima (Bound.) Orton
 Lentinellus ursinus (Fr.:Fr.) Kuehner
 Lentinus levis (Berk. & Curt.) Murr.

Lentinus strigosus (Schwein.)Fr.

= Panus rudis

Lepista nuda (Bull : Fr.) Cooke

Lyophyllum aggregatum (Fr. : Schaeff.)Kühn

Lyophyllum decastes (Fr.)Sing.

Marasmius hybridus Kühn & Romg.

Marasmius omphaliniphormis Kühn

Marasmius splachnoides Fr.

Mycena sp

Omphalia sp

Omphalotus olearius (DC.:Fr.) Sing.

Tricholoma albobrunneum (Pers.:Fr.)Kummer

Tricholoma flavovirens (Pers. in Hoffman : Fr.)Lundell

Tricholoma saponaceum (Fr.)Kummer

Tricholoma terreum (Schaeff. : Fr.)Kummer

Tricholoma virgatum (Fr. : Fr.)Kummer

Tricholomopsis rutilans (Schaeff. : Fr.)Sing

Xeromphalina campanella (Batsch.:Fr.)Kummer.

AMANITACEAE

Amanita caesarea (Scop. : Fr.)Grev.

Amanita chlorinosma (Austin) Lioid.

Amanita citrina Schaeff.

Amanita cokeri Gilb. & Kühn.)Gilbn.

Amanita flavoconia Atk.

Amanita flavorubescens Atk.

Amanita frostiana Pk.

Amanita fulva Schaeff. : Pers.

Amanita gemmata (Fr.)Gill.

Amanita muscaria (L. : Fr.)S. F. Gray.

Amanita pantherina (D.C.:Fr.)Secr.

Amanita pelioma Bas.

Amanita polypramis (Berk.: Curt)Sacc.

Amanita rubescens (Pers. : Fr.)S. F. Gray.

Amanita solitaria (Bull. : Fr.)Merat

Amanita strobiliformis (Paul. : Vitt.)Bert.

Amanita vaginata (Bull. : Fr.)Vitt.

Amanita virosa (Fr.)Bert.

PLUTEACEAE

Pluteus cervinus (Schaeff. : Secr.)Fr.

Pluteus villosus Decary

AGARICACEAE

Agaricus arvensis Schaeff.:Fr.

Agaricus augustus Fr.

Agaricus campestris L. : Fr.

Agaricus silvaticus Schaeff.

Agaricus silvicola Vitt.

Agaricus solidipes Pk.

Agaricus xanthodermus Gen.

Chlorophyllum molybdites (Meyer:Fr.) Mass.

Lepiota brunnea Farlow & Burt.

Lepiota clypeolaria (Bull. : Fr.)Kummer

- Lepiota sp
Macrolepiota procera (Scop. : Fr.)Sing.
- COPRINACEAE
Coprinus comatus (Mull. : Fr.)S. F. Gray.
Coprinus micaceus (Bull.:Fr.)Fr.
Coprinus radiatus Bolt. : Fr.)Fr.
Coprinus silvaticus Peck.
Drosophila candoleana Fr. Qué1.
Panaeolus richenii Hora
- BOLBITIACEAE
Agrocybe praecox (Pers. : Fr.)Fayod
Conocybe tenera (Schaeff. : Fr.)Fayod
Pholiotina aberrans (Kühn.)Sing.
Pholiotina subnuda (Kühn.)Sing.
- STROPHARIACEAE
Anellaria semiovata (Sow.:Fr.)Pears. & Dennis
Naematoloma fasciculare (Hudson : Fr.)Karst.
Panaeolus campanulatus (Bull. : Fr.)Qué1.
Panaeolus fimicola (Fr.)Gill.
Panaeolus papilionaceus (Bull.:Fr.)Qué1.
Panaeolus rickenii Hora
Psilocybe coprophila (Bull. : Fr.)Kumm
Stropharia coronilla (Bull. : Fr.)Qué1.
Stropharia semiglobata (Batsch : Fr.) Qué1.
- CORTINARIACEAE
Cortinarius anomalus (Fr. : Fr.)Fr.
Cortinarius armillatus (Fr. : Fr.)Fr.
Cortinarius fulmineus (Fr.)Fr.
Cortinarius pseudocrassus Joss. : Orton
Cortinarius torvus (Fr. : Fr.)Fr.
Dermocybe cinnabarina (Fr.)Wünsche
Dermocybe cinnamomea (L.:Fr.)Wünsche
Dermocybe sanguinea (Wull. : Fr.)Wünsche
Dermocybe semisanguinea (Fr.)Wünsche
Inocybe asterospora Qué1.
Inocybe dulcamara Fr. : Albert
Inocybe fastigiata (Schaeff. : Fr.)Qué1.
Inocybe geophylla (Sow. : Fr.)Kumm.
Inocybe rickenii Heim
Inocybe tigrina Heim
Rozites caperatus (Pers.:Fr.)Karst.
- CREPIDOTACEAE
Crepidotus malachis (Berk. & Curt.)Sacc. var. malachis
- ENTOLOMATACEAE
Entoloma turbidus (Fr.)Qué1.
Rhodophyllus fernandae Romagn
Rhodophyllus lepiotosmus Romagn
Rhodophyllus lividus (Bull. : Merat)Qué1
Rhodophyllus phatyphylloides Romagn
Rhodophyllus prunuloides (Fr.)Qué1.

BOLETALES

PAXILLACEAE

Hygrophoropsis aurantiaca (Wulf. : Fr.) Maire

GYRODONTACEAE

Gyrodon proximus Sing.

Gyrodon monticola Sing

XEROCOMACEAE

Boletellus frostii Russ.

Boletellus ruselli (Frost) Gilbert.

Phylloboletellus sp.

Xerocomus badius (Fr.) Kühn : Gilbn

Xerocomus chrysenteron (Bull. : St. Amans) Qué!.

Xerocomus versicolor (Rost.K.) Gilbn.

BOLETACEAE

Boletus aestivalis Paulet : Fr.

Boletus affinis Pk.

Boletus barrowsii A.H. Smith

Boletus bicolor Pk.

Boletus calopus Fr.

Boletus edulis Bull. : Fr.

Boletus erythropus (Fr. : Fr.) Pers.

Boletus frostii Russell apud

Boletus luridus Schaeff. : Fr

Boletus radicans Pers. : Fr. sensu Kallenbach

Boletus smithii Thiers

Boletus sp.

Chalciporus piperatus (Bull. : Fr.) Bat.

Gomphidius viscidus L. : Fr.)

Leccinum aurantiacum (Bull. : St. Amans) S.F. Gray

Leccinum scabrum (Bull. : Fr.) S.F. Gray vel. aff.

Leccinum testaceoscabrum (Seprt.) Sing.

Suillus bovinus (L. : Fr.) Qué!.

Suillus granulatus (L. : Fr.) Kuntze

Suillus pinorigidus (Snell & Dick.)

Tylopilus plumbeoviolaceus (Snell & Dick.) Singer

STROBILOMYCETACEAE

Strobilomyces floccopus (Vahl. : Fr.) Karst.

RUSSULALES

RUSSULACEAE

Lactarius deliciosus (L. : Fr.) S.F. Gray

Lactarius chrysorheus Fr.

Lactarius hygrophoroides Berk. & Curt.

Lactarius indigo (Schw.) Fr.

Lactarius lignyotus Fr.

Lactarius ovidus Fr. : Fr.) Fr.

Lactarius pallidus (Pers. : Fr.) Fr.

Lactarius peckii (Burlingham) Sacc.

Lactarius resimus (Fr.) Fr.

Lactarius rugatus Kihu. & Romagn

Lactarius salmonicolor Heim & Leclair

Lactarius scrobiculatus (Scop. : Fr.) Fr.

Lactarius torminosus (Schaeff. : Fr.) Gray
Lactarius volemus (Fr.) Fr.
Lactarius zonarius (Bull.) Fr.
Russula cyanoxantha (Schaeff. : Schw.) Fr.
Russula delica Fr.
Russula emetica
Russula lepida Fr.
Russula nigricans Bull. : Fr.
Russula queletii Fr. apud Quél.
Russula remellii Romagn
Russula rubescens Beardslee
Russula foetens (Pers. : Fr.)

APHYLLOPHORALES

CLAVARIACEAE

Ramaria araiospora Marr & Stuntz.
Ramaria aurea (Fr.) Quél.
Ramaria candida Corner
Ramaria flava (Fr.) Quél.
Ramaria rasilispora Marr & Stuntz
Ramaria stricta (Fr.)

CONIOPHORACEAE

Coniophora inflata Burt.
Coniophora pelliculare Karst.
Corticium roseum Pers.
Coniophora submembranaceae (Berk. & Br.) Sacc.
Corticium velereum Ell. et Craig.

CORTICIACEAE

Corticium pelliculare Karst.
Corticium sp.
Merulius confluens Schw.
Merulius incarnatus Schw.
Meruliposis ambiguus (Berk.) Ginns.
Phlebia incarnata (Schw.) Nakasone & Burdsall

GANODERMATACEAE

Ganoderma lucidum (W.Curt.:Fr.) Karst

HERICIACEAE

Clavicornia pyxidata (Fr.) Doty
Hericium erinaceum (Bull.) Pers.

HYDNACEAE

Dentinum repandum (L.:Fr.) S.F. Gray.
Stecherinum laeticolor (Berk. & Curt.) Banker

HYMENOGASTRACEAE

Phellinus gilvus (Schw.:Fr.) Pat.
Phellinus tremulae (Berk. : Cke.) Cunn.

POLYPORACEAE

Abortiporus biennis (Bull.:Fr.) Sing.
Albatrellus mexicanus Lafer. & Gilbn.
Daedalea berkeleyi Sacc.
Favolus sp.
Fomes badius Berk. Cke.
Fomes linteus (B. & C.) Cke.

Fomes rimosus Berk.)Cke.
Fomes sclerodermeus (Lev.)Cke,
Fomes robustus Karst.
Fomes ulmaris (Sow. : Fr.)Gill.
Fomes weirianus Bres.
Fomes yucatanensis Murr.
Fomitopsis palustris (Berk. & Gilbn. & Ryv.
Gloephyllum protractum (Fr.) Imazeki
Gloephyllum sapiarium (Wulf.:Fr.)Karst.
 =Lenzites sapiaria
Lentinus lepideus Fr.
Lenzites betulina (L.:Fr.)Fr.
Lenzites saepiaria (Wulf. : Fr.)Fr.
Lenzites trabea Fr.
Oligoporus balsameus (Pk.)Gilbn. & Ryv.
Panus rudis Fr.
Phaeolus schweinitzii (Fr.:Fr.)Pat.
Polyporus arcularius(Batsch:Fr.)Fr.
Polyporus azureus Fr.
Polyporus cristatus Pers. : Fr.
Polyporus farlowii Lloyd.
Polyporus gilvus (Schw.)Fr.
 =Phellinus gilvus (Schw.: Fr.)Pat.
Polyporus hirsutus Wulf. : Fr.
Polyporus humilis Murr.
Polyporus leucomelas Fr.
Polyporus mollis Pers. : Fr.
 =Trametes mollis Pers.:Fr.
Polyporus munzi Lloyd
Polyporus occidentalis Kl.
Polyporus perennis L. : Fr.
Polyporus schweinitzii
Polyporus tenuiparies Lafer. & Gilbn.
Polyporus tricholoma Mont.
Polyporus undata Pers.
Polyporus versicolor L.:Fr.
Poria humilis Murr.
Poria undulata Pers.
Pycnoporus cinnabarinus (Jacq.:Fr.)Karst
Spongipellus pachyodon (Pers.)Kotl. & Pouz
Spongipellus unicolor (Schw.)Murr.
Trametes cervina (Schw.) Bres.
Trametes hispida Bagl.
Trametes versicolor (L.:Fr.)Pilát
Trichaptum abietinum (Dicks.:Fr.)Ryv.
 =Trichaptum abietanum
SCHIZOPHYLLACEAE
 Schizophyllum commune Fr.
THELEPHORACEAE
 Sarcodon excentricus Coker & Beers.

CANTHARELLALES

CANTHARELLACEAE

- Cantharellus cibarius Fr.
- Cantharellus minor Pk.
- Cantharellus confluens Schw.

STEREACEAE

- Stereum fasciculatum Schw.
- Stereum gausapatum Fr.
- Stereum heterosporum Burt.
- Stereum ochraceo-flavum (Schw.) Ell.
- Stereum ochraceo-hirsutum (Willd.:Fr.) S.F.Gray.
- Stereum ostrea (Blum & Ness.:Fr.) Fr.
- Stereum sp.

GASTEROMYCETES

LYCOPERDALES

GEASTRACEAE

- Geastrum saccatum Fr. vel aff.
- Geastrum triplex Junghuhn.

LYCOPERDACEAE

- Arachnion album Schw.
- Calvatia bovista
- Calvatia cyathiformis (Bosc.) Morgan
- Disciseda pedicellata (Morg.) Hollos
- Disciseda sp.
- Disciseda sp.
- Lycoperdon equinatum Pers.
- Lycoperdon giganteum Batsch : Fr.
- Lycoperdon marginatum Vitt.
- Lycoperdon oblongisporum (Pers.) Schw.
- Lycoperdon perlatum Pers.
- Lycoperdon pusillum (Batsch:Pers.) Schw.
- Lycoperdon pyriforme Schaeffer.:Pers.
- Lycoperdon sp.
- Lycoperdon umbrinum Pers.
- Mycenastrum corium Desv.

MELANOGASTRALES

MELANOGASTRACEAE

- Melanogaster nauseosus Cok Coveb
- Melanogaster umbrinogleba Trappe & Guzmán
- = M. variegatus, var. mexicanus. farl. nom. nud.

NIDULARIALES

NIDULARIACEAE

- Crucibulum vulgare Tul.
- Crucibulum laeve (Huds. trans Reihan.) Kambly
- Cyathus montagnei Tul.
- Cyathus olla Batsch : Fr.
- Cyathus stercoreus (Schw.)

PHALLALES

PHALLACEAE

- Phallus impudicus L. : Pers.
- Simblum texense (Atk. Long.) Long.

PODAXALES

SECOTIACEAE

Endoptychum arizonicum (Shear & Griff.)

Gyrophragmium dunalli (Fr.) Zeller

SCLERODERMATALES

ASTRAEACEAE

Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.

SCLERODERMATACEAE

Pisolithus tinctorius (Pers. : Mont.) Fisch.

Scleroderma cepa Pers.

Scleroderma verrucosum Pers.

TULOSTOMATALES

BATARRAEACEAE

Batarreoides diguetii Pat. et Hart.

TULOSTOMATACEAE

Tulostoma wrightii Berk.